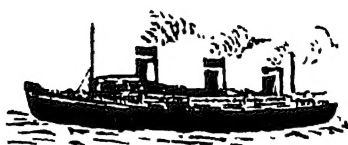
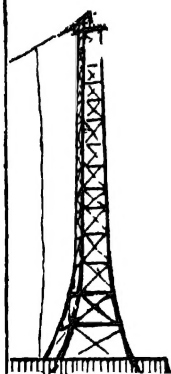


மான்ிடன் செய்த மாண்புறுசெயல்  
அல்லது  
விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி



லாங்மன்ஸ், க்ரீன் அண்ட் கம்பனி, மைடெட்.

UNIVERSAL  
LIBRARY

**OU\_208116**

UNIVERSAL  
LIBRARY

OUP- 23 -4-4-69-5,000

**OSMANIA UNIVERSITY LIBRARY**

Call No. <sup>TM</sup> 530 <sup>PG</sup> Accession No. <sup>TM</sup> 216  
Author <sup>P28M</sup> Parandamaror, A. K.  
Title Maanidan cheidha maan  
buru chayat . 1945.

This book should be returned on or before the date  
last marked below.

---





மானிடன் செய்த மாண்புறு செயல்

அல்லது

விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி

திரு. M. G. ஸிங், M.A. (Oxon.)

ஆங்கிலத்தில் எழுதிய தூலைத் தழுவிச்  
சென்னை வேப்பேரித திருப்பவுற்கலாசாலைத் தலைமைத் தமிழாசிரியர்

திரு. அ. கி. பரந்தாமனார்

இயற்றியது



லாங்மன்ஸ், கரீன் அண்ட் கம்பனி, லிமிடெட்

36A, மெளன்ட் ரோட், மதராஸ்

பம்பாய், கல்கத்தா

1945

*First Edition 1935*

*Reprinted 1937, 1945 (Twice)*

## முகவுரை

இந்நூல் தினசரி வாழ்ச்சை விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி வரலாற்றைக் (“The progress of modern science in relation to daily life”) கூறும். இது உப பாடங்கள் எழுதப்படவேண்டிய நன்முறையில் இயன்றுள்ளது. இது மிகவும் தெள்ளிய நடையில் எழுதி யிருத்தலால் தமிழ் படிக்கத் தெரிந்த யாவரும் இவ்வரிய நூலை எளிதில் படித் துணர்ந்து கொள்ளலாம்.

இந்நூல் பள்ளிக்கூடங்களில் உப பாடமாக வைக்கப் படுமானால் மாணவ மாணவிகள் விரிந்த அறிவு பெறுவது நிண்ணம். இன்னும் இது விஞ்ஞானப் பெருநூல்களைப் படிப்பதற்குத் தூண்டுகோலாகவும் இருக்கும் என்பதில் ஐயம் இல்லை.

கிறித்தவக் கல்லூரிக் தமிழ்ப்பேராசிரியரும் எனது ஆசிரியப் பெருந்தகையாரும் ஆகிய ஸ்ரீமான் ச. த. சற்குணப் B.A., அவர்கள், நான் எழுதும் செய்யுள் வசன நூல் களைப் பார்வையிடும் வழக்கம்போல், இந்நூலையும் அன்பு கூர்ந்து பார்வையிட்டுச் சில திருத்தங்கள் செய்து தந்தார்கள். அப்பெருந்தகையார்க்கு என்னுடைய நன்றி என்றும் உரியதாகும்.

இவ்வரிய விஞ்ஞானச் சிறுநூலைத் தமிழுலகம் உவந்து வரவேற்கும் என்பது எனது நம்பிக்கை.

St. Paul's High School, {  
Vepery, Madras. }

இங்ஙனம்,  
அ. கி. பரந்தாமன்.

## பொருளடக்கம்

---

அத்தியாயம்.

பக்கம்.

முகவுரை

I	ஆதி உலகம்	....	....	1
II	வண்டிகளின் வாழ்ச்சி	... '	....	16
III	கப்பலின் முன்னேற்றம்	....	....	32
IV	அகாய விமானம்	....	....	48
V	அதிசய சக்தி	....	....	59
VI	செளகரியத்துக்கு மேல செளகரியம்		..	71
VII	பார்க்கமுடியாத பைகவர்	...	....	85
VIII	பஞ்சம் இல்லாத பிரபஞ்சம்		....	98
IX	யந்திர காலம்	...	...	106
X	மானிடன் மானிடன்	....	...	119
XI	மேன்மேற் செல்லும புகழ் மேகம்		....	131

# மானிடன் செய்த மாண்புறு செயல்

அல்லது

## விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி

அததியாயம் I

### ஆதி உலகம்

மானிடத் தோற்றம்

நாம் கணக்கிட முடியாத பல நூற்றாண்டுகளுக்குமுன் நாம் பூமி ஒன்றும் இல்லாத பயனற்ற நீர்ப்பரப்பாய் இருந்தது. கவிஞர் வானுணிக்கும் பசுடையான மரங்கள் இப்பூமியில் அப்போது இல்லை. இனிய தீதங்காப்பாடி நம்மை மகிழ்விக்கும் அழகிய துயிலின் க்களும் அக்காலத்தில் தோன்றவில்லை. உண்டாயான மானிடரும் பிறக்கவே இல்லை. மண் திட்டுகள் மட்டுமே இந்நோயாயான உலகில் ஆங்காங்கே காணப்பட்டன.

நூற்றாண்டுகள் செல்லச்செல்ல ஜ்வராசிகள் இப்பூமியில் தோன்றலாயின. இப்பூமியிற் காணப்பட்ட நீர்க்குட்டைகளில் அழகற்ற தடித்த செடிகள் எங்குந் மிதந்து கொண்டிருந்தன. நாம் இக்காலத்தில் மனத்தால் கற்பனை செய்தாலும் அறிந்துகொள்ள முடியாத சிறு பிராணிகள் இச்செடிகளில் வாழ்ந்து கொண்டு அவற்றிலிருந்து கிடைத்தவற்றைத் தின்று காலங்கழிக்கலாயின.

மனிதன் இன்னும் இப்பூமியில் தோன்றவில்லை; மரமும் முளைக்கவில்லை; பறவையும் உண்டாகவில்லை; மச்சமும் உதிக்கவில்லை. இக்காலத்திற் காணும் உயிர்களில் ஒன்றும் அக்காலத்தில் இப்பூமியில் தோன்றவில்லை.

நாம் மிகப் பழங்காலத்தை ஆண்டுகளாக எண்ண முடியாது; நூற்றாண்டுகளாகவே கணக்கிடவேண்டும். அநேக









பெருந்தாக்கியதனையுடைய பெயரின். இவ்வாகன் ஒரு காஷத்  
தில் இருந்ததைக் குறிப்பிட இவற்றின் உறுப்புகள் பூமியிற்  
புதைபட்டுள்ளன. வெற்றி வீரனாகிய பாண்டிவாமிட்டுர்  
இவ்வெலாப்புகளை ஒன் ம சொத்து பாறைத்தொழிந்த  
பிரமணிகளின் உறுப்புகளை வநுவரிக்க இன் மார் நிலைத்துள்  
வான். அந்நாளைப் பார்ப்பார் ஸ்ரீரந்த அபரிமணிகளின்  
உறுப்பின் அபரந்த இயற்கை என் மார், அந்நாள் அனாபாபு  
எவ்வாறு இயற்கை என் மார். அனாவகா எந்தனை இருந்  
தனை என் மார் தெரிந்த கொள்ளுதல் படிப்பது.

ஆனால், வெற்றி வீரனுர் பண்டிபுப் பெருந்தகனின்  
சிறந்தவனுர் விசித்திரமான பிரமணியான இராமாண்டிவ்  
எங்குமுதல் வந்தான்? சிங்கப்பர் சிறந்தவரும் போன்ற பிறு  
கங்குளுங்கு இவ்வாக் கனம் தார் அந்த கங்குக் காட்டிற்  
பாங்கு துன்பம். இவன் இயற்கையின் (nature) வன்மை  
யைத் தன் மாராக்கி அதன் தக்கையத் தன் நன்னாக்  
காகப் பயன்படுத்திக்கொள்கிறான். இயற்கையினால் உண்  
டாகும் பயங்கரமான தன்பங்களுக்கு இவன் ஒருநாளும்  
அஞ்சுவதில்லை. இவ்வுர் மின்னாறு இயற்பு பூமியதிர்ச்சி  
யும் எரிமலைபாது து கழல்குறைய வக்காலைத் தார் இவனைப்  
பயன்படுத்துவதாகக் காணோம். இவ்வு வநுகுறது; இவன்  
அந்த இரண்டை பகலாக பார்ப்புகிறான்; மின்னலை ஓடும்  
போதெ பிடிக்கிறான். பூமியுர் பூமியதிர்ச்சியுர் உலகை  
அழிவை உண்டாக்கிச்செல்கின்றான்; ஆனால், அந்த அழிவை  
பிறைவேற்ற இவனுக்கு வன்மையுள் கம்பிக்கையும் உண்டு.  
ஆயினும், இவன் தன்னைப்போன்ற மனிதனைக் கண்ட  
அஞ்சுகின்றான்; அவன் மூல இராமாண்டிவ் வன்மையுள்  
தீமையுள் செய்ய வல்லவன்.

உலக சிறப்பியில் மனிதனுக்கு இத்தகைய உறுப்புகள்  
வர அந்த வகங்கள் சென்றிருக்கல் வொன்றும். வநுகளுர்  
வீதிகளும் மன்குடிசைகளும் நிலங்களும் கணிகளும்

இல்லாத உலகம் ஒன்றைக் கற்பனாசெய்து மனக்கண்ணால் அதைச் சிறிது உற்று நோக்குங்கள். இப்படித்தான் ஆதி உலகமும் முதல் முதல் இருந்தது. அப்போது பூமியின் வீதிகளும் இருந்ததில்லை; வீதிகளும் இருந்ததில்லை; எங்குமே பார்த்தாலும் நீர் நிறைந்த சதுப்பு நிலங்களை காணப்பட்டன. கதைகளிற் சொல்லப்பட்டுள்ள பூதநாகங்களுடைய (dragons) போன்ற மிகப்பெரிய பூதநாகங்கள் மொண்டிதமான கொடிய பிரதங்களுடைய அகன்றிலைகளில் நடமாடின. பார்க்கும் இடமெல்லாம் காடுகள் மிகுந்த நிறைந்திருந்தன. அங்குள்ள உயர் மரங்களின் பரசுலைகள்த் திவ்ய தற்குச் சென்றதால், தங்களைப் போலக் கொடியவை அல்லாத பிராணிகளை அடித்தாக் கொல்லுகறகுடய போனதாலோ உண்டான பூதப்பிராணிகளின் காலடிய மறைகளைத் தவிர, வெறு யாதொருவிதமான கவனம் அக்காட்டில் இருந்ததில்லை.

இத்தகைய விசித்திரமான உலகத்தின் மனிதப்பிறவி முதல் முதல் நொன்றியது. மானிடர் ஒருவர் இருவராக உண்டாகவில்லை; கூட்டங் கூட்டமாகவே நொன்றினர். ஆதி மனிதன் தனிமையாய் வெளியிற் செல்லப் பயந்தான்; கூட்டமாகப் போகவே விரும்பினான். கூட்டமாகச் சென்றால் ஆபத்து ஏற்படாது என்று அவன் கற்றினான். வெயிலிலிருந்தும் மழையிலிருந்தும் தன்னைப் பாதுகாத்துக்கொள்வக் குகை வாழ்க்கையைத் தவிர அவனுக்கு வேறு வழி இருந்ததில்லை. அவனிடத்தில் அக்காலத்தில் ஆடையுமில்லை; ஆயுதமும்இல்லை; ஆனால், மற்றப்பிராணிகளுக்கு இல்லாத அபூர்வ சக்திகள் மாத்திரம் இருந்தன. அவை எவை? அவை ஒன்றைப்பற்றி நனைக்குஞ் சக்தியும், அப்படி நனைத்ததைப் பிறர்க்குச் சொல்லும் திறமையும் ஆவன. ஆரம்பத்திலிருந்தே மனிதனுக்குப் பகுத்தறிவுப் பெரும் இருந்தன. ஆனால், அவை இப்போது விருத்தியடைந்திருப்பன

பேரல் அப்போது விருத்தியடைந்திருந்ததில்லை. மனிதன் அவைகளை எப்படி அடைந்தான் என்னும் விஷயம் இன்னும் நாம் அறியமுடியாத மறைபொருளாய் இருக்கின்றது.

ஆதியிலிருந்தே மனிதன் சண்டை செய்வானாக இருந்து வந்துள்ளான். அப்படி இருந்திராவிட்டால் அவன் அக்காலத்தில் உயிர் வாழ்ந்திருக்கல முடியாது. அக்காலத்தில் பூமியில் பிராணிகள் ஒன்றை ஒன்று உண்டு வாழ்ந்தன என்று முன்னமே பார்த்தோம். அன்றியும் நோய்களும் அதிகமாயிருந்தன. மற்றப் பிராணிகளைவிட மனிதனை அந்நோய்களுக்கு விரைவில் இரையாகவேண்டியவனாயிருந்தான். ஆகையால் அவன் என்றும் பயந்தே வாழ்ந்தான். இப்பயங்கர வாழ்க்கையே மானிடன் இப்போது அடைந்துள்ள மாட்சிமைக்குக் காரணமாயிற்று. எவ்வளவுக்கு எவ்வளவு பகைவரைக் கண்டு நடுங்கினானோ அவ்வளவுக்கு அவ்வளவு அப்பகைவரிடமிருந்து தப்பிக் கொள்ள அவன் புதுப்புது வழிகளைக் கண்டுபிடித்தான்.

ஆதிமனிதர்கள் தங்களுடைய பகைவர்களை வெல்லத் தாங்கள் ஒன்றுகூடி வாழ்வென்றும் என்று கருதினார்கள். இந்த ஒற்றுமையாகிய சிறு விதைகளிலிருந்துதான் இப்போது உள்ள பெருந்தொழிபயங்கம் என்னும் பேரால் மரங்கள் முளைத்துள்ளன. கூரிய நகங்களையும் வலிய தொள்களையும் இப்பகையாகப் பெற்றிருந்த மிருகங்களிடமிருந்து தன்னைப் பாதுகாத்துக்கொள்ள ஆதிமனிதன் மரத்தாலோ கல்லாலோ ஓர் அழகற்ற தடியைச் செய்து கொண்டான்; நாம் அந்த அழகற்ற தடியை இக்காலத்தில் உள்ள பயங்கரமான பொர்க்கு உரிய அபுதமாக வளர்த்து விட்டோம். மனிதன் அதிகாராக முயல் முயல் அவனுடைய முயற்சி மேலும் மேலும் வெற்றி பெற்றது.

ஆனால், இன்னும் மனிதனுடைய முயற்சி முற்றும் வெற்றியடைந்துவிடவில்லை. இவ்வுலகில் நம்முடைய

வாழ்க்கை பல கஷ்டங்களைப் போராட்ட வேண்டிய நெருங்கிய பொராட்டமாகவே இருந்திருக்கின்றது. ஆனால் முன்னே இருந்த கஷ்டங்களைவிட இனி வரும் கஷ்டங்களை அதிகமாக இருக்கும்.

### நெருப்பைக் கண்டுபிடித்தது

ஆதிரில் மனிதனுக்கு இருந்த கஷ்டங்களைச் சுற்றாடிக் கொண்டிருந்த பொருள்கள். இப்பொழுது நான்கு எளிதாய் இருக்கும் விஷயங்களை ஆதிரைநிதன் சுட்டப்பட்டு அறிய வேண்டியவனுக்குத்தான். உதாரணமாகத் தீயை எடுத்துக்கொள்வோம். நெருப்பு உண்டாக்கத் தெரியாத ஜனங்கள் இருக்கும் உலகில் வாழ நீங்கள் விரும்பாட்டோர் காலாவா? அப்படியப்பட்ட உலகில் நீங்கள் இருக்க விரும்பினால் சமைக்காத உணவையே உண்ண வேண்டும்; குளிய காலத்தில் காலே போதும் ஒரு குகையின் முலையில் நடுங்கிக் கொண்டே பரடங்கி நெருங்கி உட்கார வேண்டும்; குளிய உஷணத்தைக் கண்டதால் வெளியே ஓடி வர வேண்டும். ஆனால், மரங்களிலே இருந்து குளியுண்டைகளிலே இருந்து உணவுப் பொருளைத் தேடிச் சேர்ப்பதற்குள் மழை வந்து விட்டால் மறுபடியும் இருட்டில் குளியும் நிறுத்த குகைக்குள் ஓட வேண்டும். இந்நிலையிலிருந்து நெருப்பை உண்டாக்கத் தெரியாத ஆதிரைநிதன்களுள் இருந்தார்கள். இவ்வாழ்க்கையே நெருப்பற்ற உலகில் இருந்த வாழ்க்கை என்று உணர்க.

தற்செயலாக இரண்டு மரத்துண்டுகளையோ இரண்டு சித்திரைக் கற்களையோ ஒன்றின்மேல் ஒன்றாகத் தேய்த்த போது ஆதிரைநிதன் ஒருவன் தீப்பொலியைக் கண்டிருக்க வேண்டும். அவன் அதைக் கண்டு பொரானந்தமடைந்திருக்கவேண்டும். தீயைக் கண்டுபிடித்ததால் அந்த ஆதிமனிதருக்குள் அவனுக்குப் பேரும் புகழும் வந்திருக்கும்.

நீயைக் கண்டிப்பிடித்த ஆதிமனிதன் ஒழுக்கமே முதலில் தன் விரல்களைச் சுட்டுக்கொண்டிருப்பான் ; அல்லது ஏன்றும் கண்டிராத நிலைபெரியைக் கண்டதனால் பெருமையிலும் இறந்துமிருப்பான். எப்படியிருந்தபொழுதிலும்



நிகழ்கதைகள்

நாம் அந்த ஆதிமனிதனை மிகப்பெரிய பரோபகாரிகளில் தலை சிறந்தவன் என்று, மருவல் மருவல் தொன்றிய யந்திர விமானன் (engineer) என்று, புதுப்பொருள் புனைந்தோருள் (inventors) முதல் வாய்ப்பு எவ்வளவு நிகழாமலாகப் போல்லலாம். “அந்த ஆதிமனிதன் ‘நீயைக் கண்டிப்பிடித்த முதலாவன்’ என்று புகழ்பாலை முடித்துக் குகையின் பெருநாகிழைப்போடு ஆதிமனிதன் வாழ்க்கிருக்கக் கூடும்” என்று சொன்னதும் பிசுபுமகாதா.

முதலில் அவன் ஒரு மனிதன் உண்டாக்கிய பொது அந்த நெருப்பை அணைக்கவோ அது பரவாதுபடி அடக்கவோ அன்றாதல் மனிதன் மிகவும் கஷ்டப்பட்டிருப்பான். முதல் அவன் அந்தநெருப்பைக் குகையருகில் எடுத்துக் கொண்டு போனபொழுது அங்கு இருந்த ஆதிமனிதர்கள் கண்டு வியந்திருப்பார்கள்.

ஆதிமக்கள் தங்களுக்குத்தெரியாத விஷயங்களைப்பற்றி என்ன நினைத்திருந்தார்கள் என்பதைக் காட்டக் கிரேக்க நாட்டிப்புராணங்களில் ஓர் இனிய கதைஉண்டு. மண்ணுலக

மக்களுக்கு நெருப்பின் உபயோகம் தெரியாது கஷ்டப் பட்டதால் புரோமீத்தியஸ் (Prometheus) என் னும் தேவன் அவர்களைத் து இரக்கங்கொண்டு, நெருப்பை உண்டாக்கத் தெரிந்த விண்ணுலகத்திலிருந்து அதை மண்ணுலகத்துக்குக் கொண்டுவந்து அதன் உபயோகத்தைக் கற்றுக்கொடுத்ததாகவும், அதனால் அப்புரோமீத்தியஸைத் தேவர் சீசாமான் கொன்றதாகவும், அப்புரோமீத்தியஸும், 'இக்குண்பம் மக்களுக்குச் செய்த நன்மைக்காகக் கிடைத்த பரிசில்' என்று நினைத்து அக்கொடிய கொலைத்தண்டனைபை உற்சாகமாக எற்றுக்கொண்டதாகவும், அக்கதை கூறிகின்றது.

நெருப்பைக் கண்டுபிடித்தவன்—ஆதிமனிதனான புரோமீத்தியஸோ—யாவானான் அருக. அதைப்பற்றிக் கவிதை இல்லை. ஆயினும் அக்கதை என்ன காட்டுகிறது? மனிதன் கஷ்டங்களைப் பொறாது அப்பொராட்டத்தினால் வரும் துன்பங்களை உற்சாகமாக எற்றுக்கொண்டு வருதலைக் காட்டவில்லைபா? தீயைக் கண்டுபிடித்த ஆதிமனிதனும் புரோமீத்தியஸும் மக்களுக்கு இன்பத்தையும் சுகத்தையும் உண்டாக்கத் தங்கள் வாழ்நாளை அர்ப்பணஞ் செய்து உழைத்துவரும் விஞ்ஞான கலைஞனை ஒத்திருக்கிறார்கள். இவ்விஞ்ஞான கலைஞன் தன் உழைப்புக்காகப் பரிசில் பெறுவதில்லை; சில வேளைகளில் கலிலேயாவைப்போல் சிறைச்சாலை வாழ்க்கையைப் பரிசிலாகப் பெற்றாலும் பெறலாம்; எப்படியிருப்பினும் இவன் விஞ்ஞான சாஸ்திர விருத்திக்கு உழைப்பதை விட்டுவிடுவதில்லை. பெரும்பாலும் விஞ்ஞான கலைஞர்கள் தாங்கள் அடையவேண்டிய மதிப்பைப் பெறுவதில்லை. 'ஒருவரும் அவர்களை நல்வார்க்கைகூறி உற்சாகப்படுத்துவதில்லை. ஆனால், அவர்களோ 'என் கடன் பணி செய்வதே' என்ற நன்மனோக்கம் கொண்டு அறிவின் வளர்ச்சிக்காக உழைத்து வருகின்றார்கள்.

## உலக நன்மைக்கு உழைத்தவர்

ஜென்னர் (Jenner) என்பவர் வைசூரி பரவாதவாறு தடுப்பதற்கு அம்மை குத்ததலைக் கண்டுபிடித்தவர். இவர் ஆங்கிலநாட்டு மருத்துவர். பதினாறு ஆண்டுகள் பரிசோதனை செய்து அம்மை குத்ததலின் நன்மையைக் கண்டு பிடித்த பின்னர் இவர் அதைப்பற்றி உலகத்தார்க்கு அறிவித்தார்; ஆயிரக்கணக்கான எமையாக்குளுக்குக் கட்டணம் இல்லாமல் அம்மை குத்தி அவர்களுக்கு வைசூரிவராதபடி தடுத்தார்; அப்படியிருந்தும் நாம் இவர் காலத்தினம் அம்மை குத்துவதால் உண்டாகும் நன்மையை உணராதிருந்தார்கள். சிலர் இவரைப் பரிகாரம் செய்தவர் உண்டு. இவர் புகளீருக்கு அம்மை குத்துப் பாலைத் (vaccine) தயாரித்ததால் அக்காலத்துப் பத்திரிகைகள் இவருடைய உருவத்தைப் புகழ்ந்துகொண்டு இரண்டு கதாப்பகுப்புகள் குறையப்பட்டு (cartoons) எழுதி வெளியிட்டன. அம்மை குத்துவதைத் தடுக்கவே அப்பத்திரிகைகள் அவ்வாறு செய்தன. எனினும், ஜென்னர் தாம் கண்டு பிடித்ததில் எவ்விக்கையை இழந்துவிடவில்லை; 'அம்மை குத்திக்கொண்டால் யாவரும் வைசூரியைத் தடுத்துக்கொள்ளலாம்' என்று பலருக்கும் வற்புறுத்திக்கூறினார். இவர் தம்முடைய மக்களுக்குக் குத்திக் காட்டி அம்மை குத்துவதால் எற்படும் நன்மைகளை யாவரும் உணரும்படி செய்தார். இக்காலத்திலும் அம்மை குத்துதல் நீது என்று நினைப்பவர் இருப்பினும், ஜென்னர் இப்போதும் மக்களுக்கு நன்மைசெய்த பெரும் பரோபகாரியாகக் கருதப்படுகின்றார்.

## அறிவு வளர்ச்சிக்கு உழைத்தவர்கள்

புதுப்புது விஷயங்களை அறியவேண்டும் என்னும் ஆசையினாலே மனிதன் முதலிலே பல விஷயங்களைப்பற்றி அறியப்பெருந்தான். அவனுடைய மூளை வெகு விரைவில்



சென்னா சி. ராஜகிருஷ்ண அரங்கம் சூழ்ந்துதல்



விருத்தியடைந்துவந்ததால் அந்நான் ஒரு பொருளைக் கண்டதும் அதை அபிவிருத்தி செய்து கொண்டு வந்தேன். உலக ஆராய்ச்சியில் மனிதன் குழந்தையைப் போலவே இருந்திருக்க வேண்டும். எப்படி குழந்தை வளர வளர வீட்டில் உயர்ந்த பொருளைப்பற்றி அதிகமாக அறிவு விரும்புகிறதோ அப்படி மனிதனும் அறிவு வளர வளரப் பல விஷயங்களையும் அதிகமாக அறிவு விரும்புகிறான். குழந்தைக்கு வீட்டில் உயர்ந்த பொருள்களைப்பற்றிச் சொல்லிக் கொடுக்க வீட்டில் ஒருவரும் இல்லாவிட்டால் அதைக் கண்டபாட்டிற்கு தெரிந்துகொள்கிறது ; பெரும்பாலும் தன் முயற்சியால் அது பல விஷயங்களையும் அறிந்து கொள்கிறது. அதிகக் குறைபாடுகளைப் போ அதிக உஷ்ணமானதையோ தொட்டால் கை வலித்துப் என்று குழந்தை பத்சிவாப் பருவத்திலே அறிந்து கொள்ளவில்லை ?

அறிவு வளர்ப்பதற்காகவே பல விஷயங்களை ஆராய்ந்தறிதல் வேண்டும் என்பது விஞ்ஞான கலையின் சீரிய நோக்கம் ஆகும். மக்களுக்குக் கஷ்டங்களைக் குறைத்துச் சுகங்களைப் பெருக்கவே பல விஞ்ஞான கலைஞர்கள் ஆல்லும் பலரும் அருள்பாடு பட்டுப் பல விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள் என்பது முன்னமே கூறினோம். அது ஒரு வகையில் உண்மை யே. இக்காலத்தில் உயர்ந்த கலை சிறந்த விஞ்ஞான விற்பனையாளர்கள் உண்மை அறிவியலை உழைத்துவருகின்றார்கள். இதனால் மக்களுக்கு என்ன பயன் விளையும் என்பதைப் பற்றி அவர்கள் அதிகமாகக் கவலைப்படுவதில்லை.

உலகத்திற்கு உண்டாகாத பாகங்களைக் கண்டுபிடித்து உலகத்தாருக்கு அறிவிக்க வீரமுயற்சி செய்தவர்களை அறிவு விரும்புதக்காக உழைத்த பெரியார்கள் என்றே கூறுதல்வேண்டும். பெருந்துன்பங்களைச் சகித்துக்கொண்டு ஒருவரின் ஒருவராய்ப் பலர் ஆயிரிக்காவின் உட்பாகத்தைக் கண்டுபிடித்ததும், தென் தாருவாக்குடலுக்குப் பலர் பிரயாணஞ்செய்ததும்

எக்காரணத்தால் நடந்தன? அவ்வை விருத்தி செய்யவேண்டும் என்னும் ஆசையாலன்றோ? சிலர், 'புதிய இடங்களிற்கு கிறிஸ்து மதத்தைப் பரப்பவும்' என்ற தேசங்களைத் தங்கள் ஆட்சிக்கு உட்படுத்தவும் அவர்கள் முயன்றார்கள்' என்று சொல்லக்கூடும். அப்படி ஒன்றும் இல்லை. தெரியாத விஷயங்களைத் தெரிந்துக்கொள்ள வேண்டும் என்னும் உத்தரவேநோக்கங்கொண்டே வட துருவத்திற்கும் தென் துருவத்திற்கும் வழிகள் கண்டிவிடுக்க முயற்சிகள் கடைபிற்றின.

### தென்துருவ ஆராய்ச்சிக் குழுவினருடைய வீரமுயற்சி

இப்படி நடந்த பல முயற்சிகளில் 1912-ம் ஆண்டில் ஸ்காட் (Scott) என்பவர் தலைமையில் நடந்த வீரமுயற்சி ஒன்றாகும். மாலுமி ஸ்காட் என்பவரும் அவருடன் சென்ற நால்வரும் உண்ணாவைக் கண்டிவிடுக்க அனுபவித்த கஷ்டங்களைச் சொன்னாலும் உடல் நெருக்கம்! அப்போது விஷயங்களை அறிந்துகொள்ளவந்தோ அவர்கள் பணிக் காட்டில் பெரும்பாடுபட்டு உயிரிழந்தார்கள்? 1912-ம் ஆண்டில் தென்துருவத்தைப்பற்றி ஆராய்வதற்காக ஸ்காட் என்பவர் தலைமையில் ஓர் ஆராய்ச்சிக் குழுவினர் தென்துருவத்துக்குப் புறப்பட்டனர். ஸ்காட்டும் அவருடன் சென்ற நால்வரும் பணிக்கட்டியின்மேல் ஓடுந் சக்கரமற்ற வண்டிகளைப் (sledges) பணிக்கட்டிக் காட்டில் 147 மைல் தூரம் தள்ளிக்கொண்டே சென்றார்கள். அவரவர்கள் தங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைத் தாங்களே சுமத்துக்கொண்டு போனார்கள். அப்படிப் போதும் போது, அவர்கள் திரும்பி வருங்காலத்தில் தின்பதற்காகச் சில உணவுப்பொருள்களை அங்கங்கே காணப்பட்ட பள்ளங்களில் வைத்துக்கொண்டே சென்றார்கள். அக்குழுவினர் அனைவரும் 1912-ம் ஆண்டு ஜனவரிமாதம் 17-ந் தேதி தென்துருவத்தை அடைந்தனர். அங்குப் போனதும் பல கஷ்ட

டங்கள் அவர்களுக்கு உண்டாயின. அக்கஷ்டங்களைப்  
 போக்கும் முயற்சியில் அதிக காலம் கழிந்தது. அவர்கள்  
 அங்கிருந்து திரும்ப ஆரம்பித்ததும், எதிர்பாராத கஷ்டங்  
 கள் தொன்றின. குளிரும் பசியும் அவர்களை வருத்தின.  
 குளிராலும் பசியாலும் இளைப்பாலும் ஒருவர் பின் ஒருவர்  
 இறந்தனர். சென்றவாகக் கல்லாரும் தங்கள் முயற்சியில்  
 நம்பிக்கையுடையவர்களாய் முகாலாரசி யாகி பிறரைப்  
 பாதுகாப்பதில் கருத்துக் கொண்டிருந்ததாகவே அன்றித்  
 தங்களே பற்றிக் கவலைப்படவில்லை. கல்லாரிலும்  
**ஓட்ஸ் (Oates)** என்பவர் காட்டிய வீரமே வீரம்! ஓட்ஸ்  
 குளிரால் மிகவும் துன்பமடைந்தார் இவர் மெதுவாகச்  
 சென்றார். இதனால் இவ்வாறு கூடப் போவவர்களுள்  
 மொத்தச் சென்றார்கள். இவர் குளிரால் அவஸ்தைப்பட்டிரு  
 இறந்தும் நிலையில் இருந்தார். தாக்குதலால் நெருங்கி  
 விட்டது என்று அறிந்த ஓட்ஸ் தன் மடல் வந்தவர்களுக்கு  
 அடித்து உண்டாக்கக்கூடாது என்று கருதி ஸ்காட்டைப்  
 பாத்து, 'நான் சற்று வெளிச்செல்கிறேன். சிறிதுநேரம்  
 கழித்து வருவேன்' என்று சொல்லிக்கொண்டே பணிப்  
 புயலில் ஈழைந்தார். இப்பெரியார் பிறர் உயிரைப் பாது  
 காக்கும் பொருட்டே நடந்த வீரனைப்போல் இறப்பை  
 உற்சாகத்துடன் எற்றுக்கொண்டார். இவர் இப்படி வலிய  
 இறந்தும் மற்றவர்கள் உயிருடன் திரும்பவில்லை. மற்றவர்  
 கள் மார்ச்சு மாதம் 21-ல் தேதி வரைக்கும் திரும்பி வந்து  
 கொண்டேயிருந்தார்கள். இதற்குள் இன்னொருவர் மாண்டார்.  
 இப்போது எஞ்சியிருந்தவர்கள் மூன்று பேர்கள்.  
 இவர்கள் வந்துகொண்டிருந்தபோது இன்னும் ஒரு பணிப்  
 புயல் அடித்தது. ஆகையால் இம்மூவரும் வந்த இடத்திற்  
 கூடாமல் அடித்துக்கொண்டு தங்கவிட்டார்கள். இவர்கள்  
 இருந்த இடத்துக்கும் உணவுப்பொருள் வைக்கப்பட்ட  
 புரந்த இடத்துக்கும் பதினொரு மைல் ஆகத்தான் இருந்

தது. இப்போது இவர்களிடமிருந்து சில சிறிய அளவு உணவை இருந்தது. அந்த உணவு இரண்டு நாளைக்குப் போதாது. பணிபுரியலாம் விடாமல் நாளுக்கு நாளை அடித்துக்கொண்டே இருந்தது. ஆகையால் இரவுமுழுது தங்கியிருந்த கூடாரத்தை விட்டு வெளியே படியாய், அந்தோ! அங்கு பரத்தி னெய் பாண்டம்.

அந்த இறந்தவர்களின் மனைக்குள்ளே ஸ்காட்டிஸ் திசைக் குறிப்புப் புத்தகமும் (diary) ஓர் ஆண்டு நெய்யின் அகமடவில்லை. அத்திற்பெயர் கடைத்தொடர் அமைந்தவர்கள் பட்டை கஷ்டங்களுள், அவர்கள் இயற்கையின் சக்தி நன்றி பொராயதுதான், அது பணிபாடுகளின் அமைதி அடைந்த வெறுமையும் உலகத்திலுள்ள தெளிவானவை.

ஸ்காட்டிஸ் அங்குடன் ரெண்டுவதற்குள் இறந்தது, விஞ்ஞான கலைஞர்கள் அறிவைப் பெற என்னவென்று வியத்தோடு பாடுபடுகிறார்கள் என்பதைக் காட்ட என்ன கணக்கற்ற உதாரணங்களில் ஒன்றுதான். சில ஆண்டுகளுக்குமுன், பணச்செல்வையும் பெருங் கஷ்டங்களையும் பாராமல் எவ்வுயரத்தின் உச்சியைக் கண்டுபிடிக்கச் செய்த மாயமுடியும், தெரியாத விஷயத்தை எப்படியாகிலும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும் என்னும் மனவுறுதியை உட்கொண்டது.

### விடாமுயற்சியும் ஹோஷேலும்

இயற்கை வெகு ஜாக்கிரதையுடன் தூங்காமல் பார்த்துக்கொண்டிருக்கும் பணைவனைப்போல இருக்கிறது. அதற்குத் தீங்கு செய்தால் அது தீங்கு செய்தவர்களைத் தண்டிக்காமல் விடாது. அதனுடைய விதிகளுக்கு விலக்குகள் கிடையா. அது உறுத்துவதும் இல்லை. அது அநியாயபடி அதை ஒருவரும் வெல்ல முடியாது. மானிடன் தனக்கு இருக்குர் அடக்கியாளும் சக்தியைக் கொண்டே அதை வென்றுள்ளான். இயற்கையை வெல்லவேண்டுமென்றால் ஒருவன் இயற்கையை உற்றுநோக்கிவருதல் வேண்டும்.

அதை வெள்ளை செய்யும் முயற்சிகளில் ஸூரே பிழையுள் இருந்தால் கூடாது. இயற்கையை வெல்லும் முயற்சியில் ஈடுபட்ட அனுசூயப் பெருமை மிக வெண்தீர். தாழ்நையுள் இருந்தால் எல்லாவற்றிலும் மிகவும் அவசியம்.

விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியாளர்க்கு இருக்கவேண்டிய இக் தனங்களைச் சேர்ந்த வானவால் வல்லரசாக விவங்கிய ஹெர்ஷெல் (Herschel) என்பவரே பெற்றிருந்தார். இவரே அங்கிலாநாட்டினர்; அக்காலத்தில் இருந்த எல்லாத் தூர நிகழ்வுகளைக் கண்ணாடி களைப் பார்க்கிலும் மிகப் பெரிதான கருவி ஒன்றைப் பயன்படுத்திப் முறைமைபடுத்தினார். இக்கருவியில் எழுதுகின்றபடி கண்ணாடி ஒன்று அணைக்கப்பட்டிருந்தது. இக்கண்ணாடி மிகப் பெரியபடியே இருந்ததற்குள் இதில் தூரப் பெருகும் கண்ணாடிப் பெரியது. கண்ணாடியில் பார்ப்பது வாய் வரைந்துப் அனைத்து கையினால் தெய்துக் கொண்டு நடந்தால் அதைத் தவிர வந்தவிரும் என்று ஹெர்ஷெல் கண்டுபிடித்தது ஸூரே விவாடியும் கையை எதிக் காலப் பதினாறு மணிநேரம் ஆடைவிடாமல் கண்ணாடியைத் தெய்தித் தக்கொண்டிருந்தார். களைப்பு ஏற்பட்டும் இவர் தன் முயற்சியைக் கைவிடவில்லை. இவருக்குக் களைப்பு ஏற்பட்டதாலும் இவருடைய எதிரொலி காரொலைன் இவருக்குச் சிறிய சிறிய உணவை ஊட்டினவார்.

இந் தூரநிகழ்வுகளைக் கண்ணாடியைச் செய்து முடித்த பின்பு, இவரே இதைக் கொண்டு நெருங்கிய ஜோதிட ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் (observatory) இருந்துகொண்டு முடியாத வேலையாகிய ஆகாயம் முழுதும் ஆராயும் செயலை முடித்துக் காட்டினார்; இரவு முழுதும் விழித்திருந்து ஆகாயத்தை ஆராய்ந்தார்; வானத்தை அங்குலம் அங்குலமாய் பங்கிட்டார்; ஒரு நட்சத்திரமங்குட விட்டுப்போகாத வாறு தன் தூரநிகழ்வுகளைக் கண்ணாடியினால் ஒவ்வொரு நட்சத்திரத்தையும் மூன்று முறை உற்று நோக்கினார். இவ்

வாறு இவா ஐந்து ஆண்டுகள் நட்சத்திரங்களை ஆராய்ந்து ஆராய்ந்து காண முடியாத உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்தார். முயற்சியுடையார் இகழ்ச்சி யடைவாரா ?

ஜென்னர், ஸ்காட், ஹெர்ஷெல் ஆகிய இவர்களைப் போன்று பெருந்தகையவர்கள் உழைத்துத் திறைவித்த செல்வந்தரின் இறந்த இடுபுதான் நூற்றாண்டின் ஆசரியப் பரிபரையான காலமாகச் செய்தி நுக்கின்றது. பொருவாவர்கள் தங்களுடைய ஆராய்ச்சிக்கவத்தின் laboratory நிகழ்ததாக ஆராய்ச்சிசெய்கின் மாகன்; ஐவர்த்தமர் அற்று இடங்களுக்குச் சென்று கண்டிராத இடங்களைக் கண்டுபிடிக்கின் மர்கள். உலகர் வியக்கும் காரியத்தைக் கண்டுபிடிக்கும் வரைக்கும் ஓடுவார் அவர்களைப் பற்றி அறியக் காலையதில் திஸ்லை. என்னும், விந்தான கலைஞன் புகழ்ப்பாடு நுகரால், தனது பரிசோதனை சாஸ்யில் ஏற்படக்கூடிய கஷ்டங்களையும் பாறாவல், உண்மையைக் கண்டுபிடிக்க உழைத்து, மனிதனுக்குக் கொடிய பசையாய் உள்ள அறியாமையைக் கொல்லப் பெரும்பாடு படுகிறான். அவனது பெருந்தகைமை என்னே !

## அத்தியாயம் II

### வண்டிகளின் வளர்ச்சி

#### ஆதிகால வண்டி

சாடா களோ எடுத்துக்கொண்டு பொகவேண்டிய அவசியத்தை மனிதன் முதல் முதல் உணர்ந்திருப்பான். உணவுக்காக ஒரு பெரிய ஆட்டைக் கொன்றதும், பருவ காலத்தில் பழங்களை அறுத்துப் கிழங்குகளைத் தொண்டியும் கும்பலாகச் சேர்த்ததும், அந்த ஆதிமனிதன் அவைகளைக் கொண்டிவந்து குகையிலோ குகைக்கு அருகிலோ உள்ள பாதுகாவலான இடத்திற் சேர்த்தவைக்கவேண்டிய அவசியத்தை எப்படி உணராதிருக்கமுடியும் ? அவைகளைக்

கொண்டுவந்து சேர்த்துவைத்தால் அவனுர் அவன் குடும்பத்தாரும் பல வாரங்களோ மாதங்களோ உண்ணலாமே. ஆகையால் ஆதிமனிதனுக்குச் சாமான்களைக் கொண்டு செல்லவேண்டிய அவசியம் மிகவும் முக்கியமானதாய் இருந்திருக்கும் என்பதில் ஐயம் இல்லை.



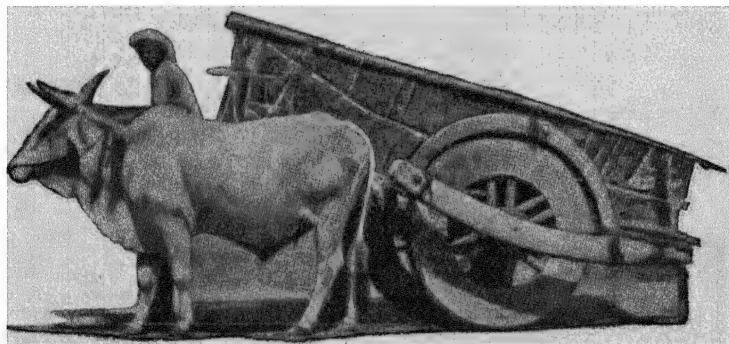
Reproduced by permission of the Director of the Science Museum, South Kensington, London.

ஆதிமனிதன் கொன்ற மிருகத்தை இழுத்துச் செல்லுதல்

ஆனால், மனிதன் சாமான்களை எப்படிக் கொண்டிப்போயிருக்கக்கூடும்? முதல்முதல் அவன் நிலையின்மேலுள் முதுகின்மேலும் சாமான்களைத் தூக்கிக்கொண்டு போயிருத்தல் வேண்டும். கோவேறு கழுதையும் போகமுடியாத நிலைகளின்மேல் பாரத்தைத் தூக்கிச் செல்வதற்கு மனிதனை

ஏற்றவன் என்பதை இன்றும் காணலாம். சக்கரம் அற்ற வண்டி (sledge) நெடுநாளான பின்பு உபயோகத்தில் வந்திருக்கும். நாய், கழுதை, எருது ஆகிய இவைகளைப் போன்ற மிருகங்களை வண்டி இழுக்கப் பழக்கிய வழக்கம் மிகப் பிற்காலத்தில் ஏற்பட்டிருக்கும்.

மானிடன் நாயையும் குதிரையையும் முதல் முதலாக உபயோகித்தான் என்று மானிட வரலாற்று முறை அறிந்தோர் (anthropologists) கூறுவா. எருது பின்னால் உபயோகத்தில் வந்தாலும், அது நாயையும் குதிரையையும் விட அதிகமாகப் பயன்படலாயிற்று. பாரதத்தைச் சுமந்து செல்



பழைய கால மாட்டு வண்டி

வதற்கும் வண்டியை இழுப்பதற்கும் குதிரை பயன்படவில்லை என்பதை அறிய வியப்புத் தோன்றுகிறது. எருது மிகத் தொன்மையான காலத்திலிருந்தே மனிதனுக்கும் பயன்பட்டுவருகிறது. ஐரோப்பாவில் மிகவும் நாகரிகம் பெற்றநாடுகளில் தவிர மற்றைய நாடுகளில் எருது இன்னும் போக்குவரத்துச் சாதனமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

ஆனால், மனிதன் வண்டிக்குச் சக்கரம் பூட்டக் கண்டு பிடிக்கும் வரையில் எருதும் அதிகமாகப் பயன்படவில்லை. முதல்முதல் சக்கரம் இல்லாத வண்டிதான் இருந்தது. அதன் பின்பு உருளைக்கட்டைகள் வந்தன. இவ்வுருளைக்



கட்டைகள் இப்போதுள்ள சக்கரங்களாக அபிவிருத்தி யடைந்துள்ளன. இந்த அபிவிருத்தி நாம் கருதுகிறவிதமாக வெகு விரைவில் வந்திராது; என்னென்றால் மிகச் சமீப காலத்திற்குள் அசில் (axle) கொத்துள்ள, முற்றம் பலகையாலாகிய சக்கரங்கள் பூட்டிய வண்டிகளேவிட, இவைகளை யுடைய சக்கரங்கள் பூட்டிய வண்டி, இவ்வளவு இறங்கி நேரடி வெகமாகவும் ஓடுமென்று மனிதன் கண்டு பிடித்தான்.

### புகை வண்டி

பொக்குவரத்தூர் சாதன முன்னேற்றம், ஆரத்தைய கருக்க மானிடன் செய்த முயற்சி ஆகிய இவைகளைப்பற்றிய விஷயம் இவ்வகையாகப் பிரிவுபடும்: ஒன்று சக்கரத்தின் அபிவிருத்தியும் மூலப்பொருளில் எற்பட்ட சீர்திருத்தமும்; மற்றொன்று இயக்குதல் சத்தியில் எற்பட்ட முன்னேற்றம். பல நூற்றாண்டுகளாகப் பட்ட கஷ்டங்களாலும் இடைவிடாது செய்துவந்த ஆராய்ச்சியாலும் இந்த இரண்டு வகைகளிலும் சீர்திருத்தஞ்செய்ய மனிதனுக்கு வசதி எற்பட்டது.

சில ஆண்டுகளுக்குமுன் ஒருவன் காசி யாத்திரை செய்ய வேண்டியிருந்தால், அவன், 'திருப்பி வருவேனெ வரமாட்டேனெ' என்று சந்தேகங்கொண்டு தன் கண்பாக னிடம் பிரியாவிடைபெற்றுச் செல்வது வழக்கம்; என்னென்றால் நெடுந்தூரம் பிரயாணஞ் செய்யவேண்டியிருந்ததால் அவனுக்குத் திருப்பிவரும் நம்பிக்கை இல்லாமலிருந்தது; இதனுடன் வழியில் ஆபத்து நேரிடுவதும் சாவ சாதாரண மாயிருந்தது. ஆகையால் நெடுந்தூரம் செல்லும் பிரயாணிகள் தாங்கள் திருப்பி வரக்கூடும் என்ற நம்பிக்கை இல்லாமலிருந்தார்கள்.

ஆனால், இப்போது பிரயாணிகள் நெடுந்தூரம் வந்த சிறிதும் அஞ்சுவதில்லை. என்? கடந்த நூறு வருடங்களில்

போக்குவரத்துச் சாதனங்களில் அதிகரிக்கத்தக்க மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுவிட்டன. அப்போது இருந்ததற்கும் இப்போது உள்ளதற்குள் காணப்படும் வேற்றுமையை அளவிட்டறிய முடியாது; கற்பித்துணர்வு முடியாது. அக்காலத்தில் மனத்திருப்திபெற்றதே முடியாதுவென்ற மனம் வண்டியில் மணிக் குதிரை ரைவென்ற உணர்வுகள் போல் அசைந்து அசைந்து கொண்டிருந்தன; இக்காலத்தில் ஸர் மால் கம் கம்பெல் (Sir Malcolm Campbell) விரைந்தோடு மோட்டார் வண்டியைக் கடற்கரை ஓரத்தில் மணி ஒன்றுக்கு 250 மைலாகக் காற்றினால் கடுக ஓட்டிச் செல்வதற்கும் கடல்போன்ற வெறுமை இல்லையா? ஒரு நூற்றாண்டுக்குள் இர சாதிரித்தான் இயற்கையாகவும் இலேசாகவும் வந்ததனால், கார இது ஏற்பட தெரிங்கலாம் செய்துவந்த முயற்சியை எண்ணுவதில்லை.

இக்காலத்தில் பலர் ஆகாய விமானத்திற் பிரயாணம் செய்வது ஆபத்தானது என்று அதிகச் சொல்ல அஞ்சுகின்றனர்; 'பத்திரமாகவும் சுகமாகவும் பிரயாணம் செய்யப் புகை வண்டி இருக்க, ஆகாய விமானத்திற் போவது மதியீனம்' என்றும் கருதுகின்றனர். ஆனால் இப்போது இப்படிப் புகழ் புகைவண்டியும் அது ஏற்பட்ட காலத்தில் அவ்மதிக்கப்பட்டது. இதனால் எழுபது ஆண்டுகளுக்குமுன் இருப்புப் பாதை போடக் கருதிய முயற்சியும் கைவிடப்பட்டது.

### ரிச்சர்ட் டிரேவிதிக்

போதுஜனங்கள் இருப்புப்பாதைபொருதலை எதிர்க்கவே, இருப்புப்பாதை பொருள் முயற்சியில் ஈடுபட்டிருந்த கார்ன் வால் நாட்டவரான ரிச்சர்ட் டிரேவிதிக் (Richard Trevithick) என்பவர் மனமுடைந்து தன் தாய்நாட்டை விட்டுத் தென் அமெரிக்காவுக்குப் போய்விட்டார். இவர் ஜார்ஜ் ஸ்டீவென்சனைப் போலப் பெரும்புகழ் பெற்றவரல்லராயி

ஹம் ரெயில்வே எஞ்சினீயர்களில் முதன்மையானவர் என்றே கருதவேண்டும். ஜார்ஜ் ஸ்டீபென்சன் (George Stephenson) 'லோக்கொமொஷன்' என்னும் பெயருடைய புகை வண்டியை முதல்முதலாக ஓட்டிக் காட்டிப் பொதுமக்களுடைய தாபெண்ணத்தைச் சிறிது நீக்கிய பின்னர்தான் ரிச்சர்ட் டிரெனிக் தர் தாபநாட்டுக்குத் திருப்பினார்.

### ஜோஸேப் க்யூனோ

ஒரு வண்டி தன்னுடைய ரக்தியால் தானாகவே ஓடக் கூடும் என்பதை முதல்முதல் காட்டியவர் ஜோஸேப் க்யூனோ (Joseph Cugnot) ஆவார். இவர பிரான்சு தேசத்தவர். எனவே, ஈராவியால் தாளை இயங்குபவர் எஞ்சினீக் கண்டு பிடித்த பெருமை பிரான்சுக்கே உரியது. க்யூனோ 1769-ம் ஆண்டில் மூன்றா சக்கரமுடைய வண்டி ஒன்றைச் செய்து அதில் ஈராவி உண்டாவதற்கு ஓர் அகன்ற ரெப்பிக் புடாய்க் கொப்பரைப்பு அமைத்தார். இந்த எஞ்சின் முதல் நடவை பாரிஸ் நகர விதியில் பல்லாயிரக் கணக்கான ஜனங்கள் கண்டு வியக்க க்யூனோவால் ஸ்டட்டப்பட்டது. அது நான்கு பிரயாணிகளை ஏற்றிக்கொண்டு மணி ஒன்றுக்கு மூன்று மைல் வேகமாகத் தானாகவே ஓடிற்று.

பாரிஸ் நகரின் அனோவெருர் க்யூனோவைப் புரட்டாதற்குப் பதிலாக, 'எஞ்சின் பேய்த்தன்னையான உபாயத்தால் ஓடுகிறது' என்று கருதி அவரை இகழ்ந்தனர். அவர்கள் 'க்யூனோ பேயின் உதவியால் இயாடிப்பட்ட வெலையைச் செய்கிறான். இவன் கடவுளுக்கும் மனுஷருக்கும் விரோதமாக நடக்கிறான்' என்று எண்ணி, க்யூனோவைத் தண்டிக்கச் சமயம் பார்த்திருந்தார்கள். சமயமும் வாய்த்தது. ஒரு நாள் க்யூனோ தற்செயலாக ஒரு சுவரில் எஞ்சனை இடித்த போது, ஜனங்கள் அவாமேல் குற்றஞ்சாட்டி அவரைச் சிறையிலிட்டு, 'மிகவும் பயங்கரமானவனுடைய பைத்திய

காரக் குறும்பிலிருந்து பிரான்சு நாட்டைப் பாதுகாத்து விட்டோம்' என்று மனத்திருப்தி அடைந்தார்கள்.

விஞ்ஞானகலை யறிவிருத்திக்காக உழைக்கும் தியாக மூர்த்திகளுடைய கற்றிக்கையும் தியாகமூல பெரும்பலும் ஆரம்பத்திற் பயன் அளிப்பதில்லை; முடிவில்தான் பயன் அளிக்கும். அவர்கள் தங்களுக்குக் கிடைத்தும் ஏன்பப் பரிசில்களைக்கண்டு மனமுடைந்து தங்கள் கொள்கைகளையும் மயற்சிப்பையும் ஒரு நாளுந் கைவிடப்பட்டார்கள். ஒருவன் தன்னுடன் வாழும் மக்களின் அறியாமைக்கு இரையாவ தற்கு முன்னமே தன் கையில் உள்ள அறிவுத்தீபத்தை மற்ற மூலையிடம் கொடுத்தவிடுகிறான். இதனால் ஒருவன் கண்டி பிடித்த உண்ணா அவனோடு அழிந்தொழியானா. ஆகவே, கயூபெனாவின் வேலையும் டிரெவிதிக்கின் மயற்சியும் வீணாக வில்லை. ஜார்ஜ் ஸ்டீவென்சன் அவர்களுடைய கருத்துக்களை அனுபவித்து ஒரு ரோவி யந்திரம் செய்து மடித்தான்.

### ஜார்ஜ் ஸ்டீவென்சன்

ஜார்ஜ் ஸ்டீவென்சன் 1781-ம் ஆண்டு ஜூன் மாதம் 9-ந் தேதி மிகவும் எளிய குடும்பத்திற் பிறந்தான். அவரது குடும்பம் மிகவும் வறிய நிலையில் இருந்ததால் பள்ளிக்கூடம் சென்று கல்வி கற்கும் பாக்கியம் அவருக்குக் கிடைக்க வில்லை. ஜார்ஜுக்கு வயது வந்ததும் அவருடைய தகப்பனா ராகிய ராபர்ட் ஸ்டீவென்சன் அவரைத் தமது பக்கத்து வீட்டுக்காரருடைய மாடுகளை மேய்க்கும் தொழிலில் அமர்த்தினார். ஜார்ஜ் இவ்வேலையிற் சில காலம் இருந்த பின்பு தம் தந்தையார் வேலைசெய்துவந்த நிலக்கரிச் சுரங்கத்தில் வேலையாளாக அமர்ந்தார். அவர் சுரங்கத்தில் வேலை செய்யும்போது அங்கு மேலும் கீழுமாய் நிலக்கரியைத் தூக்கிக் கொண்டு ஓடிக்கொண்டிருந்த எஞ்சினைக் கண்டு அதைப் போல ஒன்று செய்ய மனவுறுதிகொண்டார். மனம் உண்

டானால் வழி உண்டாளுமன்றி ஆகவே, அவர் எஞ்சின் செய்வதற்காகப் படிக்கவும் எழுதவும் கற்றுக்கொண்டார்; பள்ளிக்கூடமே பாடத்திற்பாதவராகையால் அங்கில நெடுங் கணக்கிலிருந்து (English alphabet) ஆரம்பித்து விரைவில் எடுத்த தூல்களே! படிக்கக்கூடிய நிலையை அடைந்தார்; தாக்குத் கிடைத்த ஒழிவு நெர்பெல்லாவற்றையும் யந்திர சாஸ்திரங்களைப் படிப்பதிலும் மாதிரி எஞ்சின் களை (model engines, ரெவதிலும் செலவழித்தார். கூடிய சீக்கிரத்தில் கரந்திரம் யந்திரங்களை நடத்தும் திறமையிலும் நிறைவு விளங்கினார். கரங்க மறதலாளி ஜாஜின் திறமையைக் கண்டு மகிர்ந்து அவரிடம் எல்லா எஞ்சின்சீர்ப்பாடி நடத்தும் பொறுப்பை விடுத்தார். இப்படியிருந்தும் பொது நலங்களுக்கும் நலங்களுக்கு ஒழுங்கு பாகத்திலிருந்து மட்டுமே பாடிக்கூடிய பாரதத்தைத் தாக்கிக் கொண்டு பொருத்தங்க எவ்வென் உண்மை பொதுமொன்றாகத் துர்மறையாக கரங்க மறதலாளியை அனுமதி செய்தார். மறதலாளியும் மனமில்லாமல் அவ மட்டு அனுமதி கொடுத்தார்; என்னென்றால், நீராவி எஞ்சின் வெடித்து அபத்து உண்டாடும் என்று ஜனங்கள் அஞ்சலத்தில் எண்ணினார்கள்.

ஜாஜ் ஒழுங்கு நீராவி எஞ்சின்மை செய்து, மக்கள் கொண்டிருந்த பயர் வீணானது என்ன வென்று சீக்கிரத்திற் காட்டி விட்டார். அவர் செய்த எஞ்சினும் கரங்க மறதலாளிக்கும் அதிக லாபம் கிடைத்தது; மறதலாளி நிலக்கரி வண்டிகளை இழுத்துச் சென்ற தூறு சூதி ரைகளை நீக்கிவிட்டார். சில சுரங்க முதலாளிகள், 'ஜாஜ் நீராவி எஞ்சின் கொண்டு சுரங்கத்தை வெடிக்கச் செய்வான். இப்பைத்தியகாரப் பொருள்கள் எவ்வளவு காலம் தேவையெய்யும்!' என்று இழிவாகப் பேசினார்கள்.

எனினும், சில முதலாளிகள் ஜாஜினுடைய எஞ்சினைப் பார்க்க வந்ததுண்டு. அப்படி வந்தவர்களில் ஒருவர் பீஸ்

(Pease) என்பவர். பீஸ் ஐர்ப்பது ரைல்களுக்கு இருப்புப் பாறைபோட்டுக்கொண்டிருந்தார்; குதிரைகள் வண்டிகளைத் தண்டவாளத்தின் மீது இழுத் தர செல்ல வொண்ணா. இப்போது இவா ஜாஜின் நீராவி எஞ்சியேயாப்பதற்குத் தான் குதிரைகளுக்குப் பதிலாக உபயோகப்படுத்தத் தரக்கூடாது என்கின் செய்து தருப்படியாக ஜார்ஜை வெண்டினார். பீஸ் விருப்பியவா ஹீ நீராவி எஞ்சின் ஒன்று ஜாஜு ஸ்டீவ்ஸன்சு னுற் செய்யப்பட்டது. அந்த எஞ்சினுள் வண்டிகளைத் தண்டவாளத்தின்மேல் வெற்றிபுடன் இழுத் தரப்பெற்றது.

க்யூபெனாவைவிட ஜார்ஜு ஸ்டீவ்ஸன் ஒன்றும் அதிகமாகச் செய்துவிடவில்லை. க்யூபெனாவுக்குக் கிடைத்த அமைதியை ஜார்ஜுக்குக் கிடைக்காமல்லை. உலகமே ஸ்டீவ்ஸன்சுனைப் பார்த்து நகைத்தாசான். பத்திரிகை ஒன்று, 'இவ்வளவு வெகவாசு தெல்லா எஞ்சின் உதவியால் பிரயாணஞ் செய்வதைவிட ஜனங்கள் தங்களுக்குத் தங்களை வெடிவைத்துக்கொள்ளலாய்!' என்று எழுதியது. அக்காலத்தினருக்கு இருந்த தாபெண்ணத்தை குறிப்பிட்டால், இவ்வளவு ஆப்பத்தியை எழுதியிருக்கும் காரணம் விளங்கும். ஸ்டீவ்ஸன் காலத்தினர், 'ஓடவன் ஓடு மணிக்குப் பத்து ரைல்களுக்குமேல் விரைவாகப் போனால் அவனுடைய தலையில் இரத்தம் அதிகமாக எழி ஆரத்தக் குழாய்கள் வெடித்து அவன் இறந்துபோவான்' என்று நம்பியிருந்தார்கள். என்ன விரைதயான கார்பிக்கை!

### ரேயில் வண்டிக்கு எதிர்ப்பு

ஸ்டீவ்ஸன் காலத்தில் இருந்த ஆங்கிலநாட்டில் பொது ஜனசபை (House of Commons) அங்கத்தினர்களுக்கு எதிர்காலத்தை உணர்ந்திருந்த இல்லாதிருந்தது. இருப்புப் பாறை போட அனுமதி கேட்கப் போட்டிருந்த மனுவைப் பற்றிக் காமன்ஸ் சபையாருக்கு விவாதம் நடந்தபோது

ஓர் அங்கத்தினர் மிகுந்த கலையுடைய ஈழநாட்டினர், 'ஓர் மணிக்குப் பத்து அல்லது பன்னிரண்டு நைல் வீதம்' ஓர் மாக ஓடும் புகைவண்டியினால் உண்டாகும் புகையையும் கூர் சலையும் இச்சபையினர் அறிவார்களா? என்ற கேட்டார். மற்றொருவர், 'சபையாமாக வா! இத்தகைய செயல்கள் மிகவும் ஆபத்தானவை. மெய்யுட்கூடியவை; அவ்வகையிலும் நமது அரசியல் முறைக்கு முற்றும் புதியவை. நான் "ரெயில்வே" என்னும் பெயரையெழுதுகிறேன் நான் எழுதிய பெயை வெள்கின்றேன். அப்படியே இதை யும் வெள்கின்றேன்! வெள்கிறேன்!' என்று சொன்னார். பொழிந்தார் பெருமையுடைய ரஸ்கின் (Ruskin) என்பவரும் வெள்கிறார். அவர் ரெயில்வேயால் ஆக்கிய நாட்டின் அழகு அழிந்துவிட்டதாகக் கருதி இருபது பாதைக்கு எதிராக தூல்கள் மூலமாய் பிரசாரமும் செய்தார். அத்தீர்க்கதரிசிகள் இப்போது இருந்தால் மணிக்கு எழுபது நைல் வெகத்துக்குமேல் ஓடும் நவீன ரெயில் வண்டிகளைக் கண்டு யாது கூறுவார்களா?

### தற்கால ரெயில்வே

இக்காலத்தில் பலவகையான யந்திர சாதனங்கள் இருப்பதால், வடிவத்திலும் வேகத்திலும் சிறந்துள்ள எஞ்சின்கள் செய்யப்படுகின்றன. உள்நாட்டிலும் வெளிநாட்டிலும் பெருகும் வியாபாரம், ரெயில்வே அதிகாரிகளையும் ரெயில்வே எஞ்சினீகர்களையும் முதல்தரமான எஞ்சின்களை ஆண்டுதோறும் செய்யத் தூண்டுகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டிலும் ஆப்பிரிக்காவிலும் கானடாவிலும் உள்ள ரெயில்வேக்கள் ஆச்சரியமுற்பாடியானவைகளாய் இருக்கின்றன. உதாரணமாகக் கானடாவில் பசிபிக் ரெயில்வேயை எடுத்துக் கொள்வோம். அது உலகத்தி

லேயே மிகப் பெரியது. அது உலகைக் கற்றிவரும் இதர இரூபப்பாலைகளை இணைக்கிறது; லிவர்புலு (Liver-pool) பொக்கோரா மொரி Yokohama) தோக்கிறது; அட்லான்டிக் வியாபாரத்தை வளர்க்கிறது; ஆசிரித்தா வில் உள்ள பெரிய மலைகளின் ஒன்றின் மேல் பாய்க்கரமான வேகத்தோடு வருகிறது; மிக விரிவானதுர் அளவற்ற பொருள்களைத் தருவதுமான கானடாவின் காடுகள் திரவி யங்களைக் கடைசியாகக் கொண்டுவந்து விற்பனை செய்ய உதவுகிறது.

### சாலை அமைப்பு

மக்களுக்கு இன்னும் தூரத்தை வொல்ல அரை அகி கரித்தது. அகையால் இந்த ரெயில்வே போடு கூட வெ டுந்தெரு வகையான பொக்குவரத் துச் சாதனமுட வளர ஆரம்பித்தது. இது எவ்வகையிலும் அதைவிடக் குறை வானது ஆன்று. இரண்டு சக்கரங்களைத் தவிரித் தெலுத் துர் உபயோகத்திற்குத் த வீன தனிசரங்கர வண்டியும் (bicycle) போட்டார் ரைக்கிலும் போட்டார் வண்டியும் வளங்குவிட்டன. ரெயிலுக்கும் போட்டாருக்கும் இட யி போது போட்டியும் எற்பட்டு விட்டது. இப்போட்டியில் ஒன்று மட்டுமென்றை வென்று தூரத்தமுடியாது. இரண்டு வகையான வண்டிகளுள் இன்றியமையாதனவை. தெநிற் தூரம் பிரயாணஞ் செய்வதற்கும் ஏராளமான சாமான்களை எற்றிச் செல்வதற்கும் போட்டாரைவிடப் புகைவண்டி பெ மிகவும் எற்றது; வீடுவீடாய்ப் போய்ச் சுகமாய் இறங்கு வதற்கு போட்டார் வண்டியே தகுதியானது.

நல்ல சாலைகள் எற்பட்டதனால், தரையில் ஓடுந் வண்டி களுள் சாதிருத்தர் பெற்றன. சாலைகளின் கஷ்டங்கள் நமக்குத் தெரியா. என்னென்றால் நம் இந்தியாவில் நெடுங்கால மாக நல்ல சாலைகள் இருந்துவருகின்றன. நம் நாட்டுத்





Reproduced by permission of the Director of the Science Museum, South Kensington, London  
 குதிரை வண்டிகளில் பிரயாணம் செய்தல்

தரை கடினமானது. ஆசையால் எறக்குறைய வருட முழு வதும் சாலைகளில் மனிதர்களுள் கால்நடைகளும் வண்டிகளும் கஷ்டமின்றிப் போகலாம். மழைக்காலத்திற்குள் நாட்டு வழி கடக்க முடியாத நிலையில் இருக்கும். ஆனால் இங்கிலாந்திலோ நல்ல சாலைகளே இல்லாதிருந்தன. போகலாயா காலத்தில் வண்டிகள் இங்கியாவில் நல்ல சாலைகளிற் சென்றன. அக்காலத்தில் ஆங்கில நாட்டில் முழங்காற் பள்ளம் உள்ள சாலைகளில் வண்டிகள் பெரும் பாடுபட்டுச் சென்றனவாம். எறக்குறைய 150 ஆண்டு களுக்கு முன்னே கூட இங்கிலாந்திற் சாலைகள் பிரயாணஞ் செய்வதற்குச் சௌகரியமற்றிருந்தனவாம். பல ஆங்கில நூலாசிரியர்கள், 'இங்கிலாந்தில் இருந்த சாலைகள் பெரிய கற்களும் உதிர்ந்த மண்ணும் நிறைந்த ஒரே தொடர்ச்சியான பள்ளங்கள்' என்று எழுதியுள்ளார்கள்.

ரோமர்கள் நல்ல சாலைகள் அமைக்கும் முறையை அறிந்திருந்தார்கள். அவர்கள் இங்கிலாந்தில் இருந்த காலத்தில் சிறந்த சாலைகள் போடப்பட்டன. ரோமர்கள் இங்கிலாந்தை விட்டுச் சென்றதிலிருந்து ஆங்கிலேயர் உறுதியான சாலைகளிற் பிரயாணஞ் செய்யும் இன்பத்தை அறியாதிருந்தார்கள். ரோமர்கள் சாலைகளை வீடுகளுக்கு ஒப்பாக நினைத்ததாகச் சொல்லப்படுவது மிகவும் பொருத்தமானதே. எப்படி வீட்டின் அஸ்திவாரம் உறுதியாய் இருக்கவேண்டுமோ அப்படியே வீதிகளின் அஸ்திவாரமும் பலமுடையதாய் இருத்தல்வேண்டும். இன்னும், சாலையின் அஸ்திவாரம் வீட்டின் அஸ்திவாரத்தைவிட உறுதியாய் இருக்கவேண்டியது அவசியம். ஏனென்றால் சாலை அதிக பாரத்தையும் ஆட்டத்தையும் தாங்கிநிற்கவேண்டும். கி. பி. 19-ம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் இங்கிலாந்தில் இக் கொள்கை டெல்போர்ட் (Telford) என்பவராலும் மெகாடம்

(Macadam) என்பவராலும் திரும்பவும் நிலைநாட்டப் பட்டது. இப்போது ஒருவரும் டெல்பொடைப் பற்றி அடிக்கடி நினைக்காற்போனாலும் ரொகாடம் என்பவரை மாதிரியும் மறப்பதில்லை. என்னென்றால் சாலை அமைப்புக்கே அவர் பெயர் உரிதாய்விட்டது. ஆங்கிலத்தில் நல்ல சாலை, 'ரெகடமைஸ்ட் ரோட்' (macadamised road) எனப் படுகிறது.

டெல்பொடை ரொகாடமும் ஆகிய இருவரும் உள் நாட்டுப் பொக்குவரத்து சாதனங்களிற் பெரிய மாறுதல்களை உண்டாக்கிவிட்டார்கள். அவர்கள் ஏற்படுத்திய நல்ல சாலைகள் இருந்துவந்தவையால் மேலாட்டார் வண்டிகளுக்கும் துவிசைக்கார வண்டிகளுக்கும் வெகு விரைவில் அபிவிருத்தியடைந்துவிட்டன. இனிமேல் இன்புத்திக்கு அல்லாமல் மற்றப்படி ஒரு கஜ தூரமும் மனுஷன் நடக்கவேண்டாத காலமும் வந்துவிடும் என்பதற் சந்தேகம் இல்லை.

### துவிச்சக்கரம்

விரைவாகப் பிரயாணஞ் செய்வதற்கு நல்ல சாலைகள் மட்டும்தான் போதா. குறுகிய காலத்துள் நெடுந்தூரம் கொண்டு போகக்கூடிய சில யந்திரங்களுக்கும் வேண்டும். அதற்காக முதல் முதல் உண்டானது துவிச்சக்கர வண்டியாகும். அக்காலத்தில் துவிசைக்கார வண்டியில் இரும்புக்கட்டுகள் போடப்பட்டிருந்தன. அதில் ஏறிச் செல்வோருடைய உடல் மிகவும் குலுங்கும். ஆகையால் அக்காலத்தினர் அதை 'எலும்பாட்டி' (bone-shaker) என்றார்கள். இரும்புக்குண்டுகளின்மேல் சக்கரங்களைச் சுழலச் செய்தும் ரப்பர் டயர்களைச் சக்கரங்களுக்குப் போடுதலுமாகிய முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டபின்புதான் உண்மையில் தற்கால வண்டிகளின் சீர்திருத்தம் ஆரம்பித்தது என்று கூறவேண்டும்.

## ரப்பர் டயரும் காற்றுக் குழலும்

ரப்பர் உஷ்ண காலத்தில் மெருவாகத் தரையில் ஒட்டிக்கொள்ளும்; குளிர் காலத்தில் கெட்டியாகிவிடும். ரப்பருக்கு இந்த இயற்கைக்குணங்கள் இருந்தமையால் அது ஒரு லேஸ்கூட் பயன்படாதிருந்தது. சார்ல்ஸ் குட்ஸயர் (Charles Goodyear) என்னும் அமெரிக்கா ரப்பரை எப்படியெய்த சீதோஷ்ண நிலையிலும் மாறுதிருக்குமளவு செய்ய ரப்பரில் கந்தகத்தைச் சேர்த்து டயர் (tyre) செய்யும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். இப்படிச் கந்தகத்தையும் ரப்பரையும் சேர்த்துச் செய்யும் சேர்க்கைப் பொருளுக்கும் வல்கேய்ட் என்பது பெயர். அது உஷ்ணகாலத்திலும் குளிர் காலத்திலும் உருகியபடியும் கெடாமல்தான் கொடுத்துப் பயன்படையும் இயற்கையிலிருந்து கண்டறிவகையில் ரப்பர் பாலிலாதி கந்தகத்தை அநிசாராச சேர்த்தால் கடினமான வல்கேய்ட் கிடைக்கும். சீப்பு முதலானவை இக்கடிவான வல்கேய்ட் மாதிரியேயாயினின்றன. கலப்பில், கந்தகத்தைக் குறைத்தால் டயருக்குள்ளே போடும் ரப்பர்க் குழல் (tube) போன்ற மென்னையான பொருளுள் செய்யக்கூடும்.

முதல் முதல் மோட்டார் வண்டி செய்ததும், வல்கேய்ட்டைக் கண்டுபிடித்ததும் ஒரே காலத்தில் நிகழ்ந்தன. அக்காலத்தில் மோட்டார் வண்டிகளுக்குத் துவிச்சக்கர வண்டிகளுக்கும் கடினமான ரப்பர் டயர்கள் போடப்பட்டன. இக்கடினமான டயர் போட்ட வண்டிகளில் போவது கஷ்டமாகத்தான் இருந்திருக்கும். வண்டிகள் விரைவாக ஓடியிருந்திருக்காட்டா. வண்டிகள் விரைவாகச் செல்லவேண்டுமானால் இந்த டயர் பயன்படாது. ஆகையால் டப்ளின் என்னும் ஊரிலிருந்த டன்லப் (J. B. Dunlop) என்பவர் இப்போது வேகத்தையும் சுகத்தையும் அளிக்கும் ரப்பர்க் குழலைக் கண்டுபிடித்தார். டன்லப் இதை நினைப்பதற்கு முன்னமே காற்றடைத்த ரப்பர்த்

திண்டிவன் உட்பொகத்தில் இருந்தன என்பது உண்மையே. ஆனால், காற்றை அடைத்த ரப்பர்க் குழலையும் ரப்பர் டயரையும் ஒன்றாகச் சொத்துக் துவிசைக்கர வண்டியிற் பொட்டு அறை அசையாப் பொகசு செய்யக்கூடிய யுக்தி ஒருவருக்குத் தெராதென்றால், அக்கருத்து டன்லப் என்பவருக்கே உரித்தது. அவர் பழைய கடினமான டயரைக் குடைந்து அதனுள் காற்றைத் தக்க ரப்பர்க் குழலை நுழைத்துவைத்தார். மேலுள்ள ரப்பர் டயர், உள்ளிருக்கும் ரெல்லிய ரப்பர்க் குழலில் கழியாதவாறு பாதுகாக்கின்றது. ரப்பர்க் குழலில் ஒரு சிறு குழாயு திருகு அடைப்பாணம் (valve) உண்டு. அந்தத் திருகு அடைப்பான் குழலுட் செலுத்திய காற்றை வெளியிடாது காக்கப் பயன்படுகின்றது.

### சிறு எஃகு குண்டுகளின்மேல் சக்கரம் சுழலும் முறை

டன்லப் ரப்பர் டயரையும் ரப்பர்க் குழலையும் சொத்துச் சக்கரங்களில் அமைத்து வண்டிகளுக்கு வைத்துக் கொடுத்திருக்கிறார். அவைகள் இன்னும் இல்லாதகாலத்தில், சந்தியாபிருத்தல். இக்குறையை நீக்க ஓர் எஞ்சினீர் பாடுபட்டு, சிறு எஃகு குண்டுகளின் மேல் சக்கரங்களைச் சுழல விடுந் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். சைக்கிளின் அச்சைச் சுற்றிச் சிறிய எஃகு குண்டுகளை வைத்து அவற்றின் மேல் சக்கரங்களைச் சுழலுமாறு செய்ததால் வண்டிச் சக்கரங்கள் உராயாமல் ஓடின. இம்முறை மொட்டாருக்கும் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதனால் வண்டிகள் வேகமாயும், செலுத்துவொருக்கு எளிதாயும் ஓடலாயின. எஞ்சினீர்கள் இந்த உபாயத்தை யந்திரத்தில் சுழலும் பாகங்களுக்கும் உபயோகித்தார்கள். சிறிய எஃகு குண்டுகளின்மேல் சக்கரங்களைச் சுழலச் செய்யும் உபாயம் எல்லா வகையான வண்டிகளுக்கு இக்காலத்தில் இருப்பதால், அவைகள் யாதொரு கஷ்டமும் இன்றி ஓடுகின்றன.

### அத்தியாயம் III

## கப்பலின் முன்னேற்றம்

### மனிதன் நீந்தக் கற்றல்

ஒன்றொரு நாடாண்டில் நிலப்பரப்பைத் தாண்டி இரண்டரைச் சதுரமைல் நீளப்பாதை இருப்பதாலும், நதி, ஏரி முதலிய நீர்நிலைகளில் மனிதனுக்கு வெண்டிய உணவுப் பொருள்கள் கிடைப்பதாலும், மனிதன் மிகப் பழைய காலத்திலிருந்தே நிலத்திற் சாப்பாண்களைக் கொண்டுவரிக முயன்றுவந்தது போல, நீரிலும் பெருங்கோளாடித்துக் கொண்டு கடந்துவரிக முயற்சி செய்துவந்துள்ளான்.

யாதாரிலும் ஒன்று வெண்டியதாய் இருந்தால் அதற்குச் சாதனை கண்டுபிடிப்பது மனித இயற்கை. ஆகையால் தண்ணீரில் போகவெண்டிய அவசியத்தை உணர்ந்ததுப் மனிதன் அப்படிப் பாவதற்கு ஏற்ற சாதனங்களையுர் கண்டுபிடித்தான். அச்சாதனங்கள் எப்படித் தொன்றி வளர்ந்துள்ளன என்பதை இங்கு ஒருவாறு காணலாம்.

### ஆதிகாலத்துத் தெப்பங்கள்

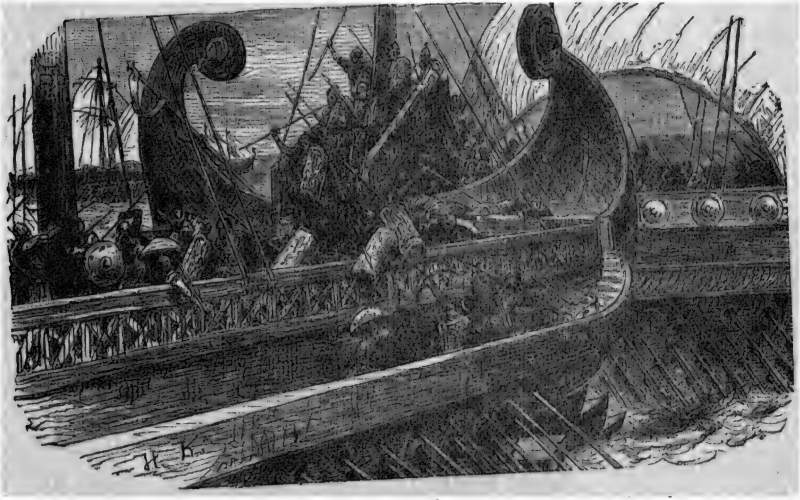
ஆதிமனிதன் மீன் முதலியவைபோல பார்த்தே முதல் முதல் தண்ணீரில் நீந்தக் கற்றிருத்தல்வேண்டும். அப்படி அவன் நீந்திக்கொண்டு போகும்போது அவனுக்கு ஒரு வேளை களைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம். அப்போது அவன் தனக்கு முன்னே தற்செயலாகக் கட்டை ஒன்று தோன்ற, அக்கட்டையைத் தெப்பமாக உபயோகப்படுத்திக் கரை வந்து சேர்ந்திருக்கக்கூடும். ஆகையால் முதல் முதல் மனிதன் உபயோகித்த படகு ஒரு காய்ந்த மாக்கட்டை என்றே கூறவேண்டும். இம்மாக்கட்டையிலிருந்தே நாம் இப்போது காணும் மரக்குடைவுத்தெப்பமும் தோற்

தெப்பமுர் (coracle) தொன்றியிருந்தார். ஒரு மரத்தின் அடிப்பாகத்தை வெட்டி அதைக் குடைந்து செய்வதே மரக் குடைவது தெப்பமுர். தொற்றெப்பம் என்பது கூடை போல செய்யப்பட்டு மிகுந்ததின் தொலால் மூடப்பட்டிருக்கிற முன்னையினிடம் பின்னது இன்ன சரணது ஒருவன் தாழ்த்தப்பட்டதன் விவரமாக மரத்தில் தூக்கிக்கொண்டு கொண்டு அப்படி தன்னையே கண்டார். அதன் நீரில் விட்டு அதில் எழிற்செல்லலாய். இவ்விதம் தெப்பங்களுள் அநாகரிக மக்களிடத்தில் இன்னும் காணலாம். தென்னிந்தியாவில் பல குடைந்ததில் ஐனங்கள் தொற்றெப்பம் போன்றது ஒன்று உபயோகிக்கிறார்கள். இது மரம் அதன் கூடை போல முங்கிலும் செய்யப்பட்டுள்ளது.

சிறிது விதிருத்தப்பட்ட மரக் குடைவது தெப்பம் கொடுக்கலாம் உபயோகத்தின் அருந்து உதவுக. குடைந்த மரத்துண்டிக்குப் பரந்ததில் மரமலன்களோடு சேர்த்து அதைத் தெப்பமாக ஐனங்கள் உபயோகித்து வந்தார்கள். சேர்ப்பதற்குரிய காலம் வரைக்கும் கப்பல் செய்வதில் குறிப்பிடத்தக்க யாதொரு புதிய விதிருத்தமுள் ஏற்படவில்லை. கப்பலைப் பெரிதாகச் செய்வதிலும், அதை விரைவாகச் செலுத்தவதற்குத் திட்டமிடும் அதிகரிப்பதிலும், காற்றைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளும் பொருள் பாய்மரங்களை அதிகப்படுத்துவதிலும் விதிருத்தங்கள் தொன்றினவையன்றி வேறு விதமான சீர்திருத்தங்கள் எவையும் ஏற்படவில்லை. வேண்டிய திசையில் கப்பலைத் திருப்புவதற்குக் கப்பலில் முன்னோ கக்காவ் இயந்திரம். மனிதன் இதை நீங்கள் முதலியவை நீரிற் செல்லுகின்றதும் கண்டு பிடித்திருக்கலாம் வேண்டாம்.

### ரோமர் கப்பல்கள்

பண்டைக்காலத்தினருள் ரோமர்களே சிறந்த கப்பல்கள் வைத்திருந்தார்கள். அவர்களிடத்தில் இருவகையான கப்பல்கள் இருந்தன : ஒன்று பாய்விரித்துத் தண்டுகள் வலித்தோடும் கப்பல் ; மற்றொன்று வியாபாரக் கப்பல். தண்டுவலித்தோடும் கப்பல் போர் செய்வதற்கும் விரைவாகப் போவதற்கும் உபயோகப்பட்டது. இது அகலம்



ரோமருடைய தண்டுவலித்தோடும் கப்பல்

குறுகிய நீளக்கப்பல். ஒருவர் மேலும் ஒருவர் கீழுமாகப் பல துடுப்புக்காரர்கள் இதன் பக்கங்களில் வரிசையாய் உட்கார்ந்து கப்பலைத் தள்ளுவார்கள். காற்று அதுகூலமாயிருந்தால் கப்பலில் உள்ள பாய் விரிக்கப்படும். இக்கப்பல்கள் காற்று அடிக்கும் வழியாய்ப் போகவேண்டியன அல்ல ; எத்திசையும் செல்லக்கூடும். சில கப்பல்களில் துடுப்பு ஆட்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று அல்லது நான்கு வரிசைகளாக உட்கார்ந்து கப்பல்களை ஓட்டுவதும் உண்டு. துடுப்புப் பெரிதாயும் கனமானதாயும் இருந்தால் பல பேர்



அதைத் தள்ளவேண்டும். இக்கப்பலை ஓட்டிய துன்புடையவர் பெரும்பாலார் ஆயுட்கால சித்சை பெற்ற அடிமைகளே. பாவம்! இந்த அடிமைகள் ஒரு பொருட்டாக நிதிக்கப்படாமல் மிகவும் குடிநரமாக நடத்தப்பட்டார்கள். இவர்களை மெற்பாலையினம் கண்காணி ஒருவன் மெலே நின்றிருக்கொண்டு அடிக்கடி இவர்களை அடித்து வெலைவாங்கி வது வழக்கம்.

மற்றொருவகையான வியாபாரக் கப்பலுக்குத் துன்பு ஆட்கள் இல்லை. இது பாய்மரத்தின் உதவியால் ஓடியது. இக்கப்பலின் பக்கத்தில் கக்கான் அமைக்கப்பட்டிருந்தது. இந்த மேராவியாபாரக் கப்பலிலிருந்துதான் நம்கால் நீர்ப்பாடகுகள் வந்தன. ஏறக்குறைய நீர்திருத்தம் செய்யப்பட்ட மேராவியாபாரக் கப்பலின் கவின பாடது என்று சொன்னால் மிகையாகாது. பாய்மரங்களை விரிவாக அமைப்பதற்குள் நீர்திருத்தம் செய்யப்பட்டது. காற்றிக்குப் பதிலாக நீராவியை உபயோகிக்கக் கண்டுபிடித்த பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் முதல் முப்பது ஆண்டுகள் வரையிலும் குறிப்பிடத்தக்க மாறுதல் எதுவும் உண்டாகவில்லை. நீராவியைப் பயன்படுத்தும் வழக்கம் சுப்பற் றெழிலில் புகுந்ததும் சுப்பற்றெழிலில் ஆச்சரியமான மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுவிட்டன.

### கப்பற்கலை வளர்ச்சி வரலாறு

பத்தொன்பதாவது நூற்றாண்டுக்குமுன் சுப்பற்கலை யில் சீர்திருத்தங்கள் மெதுவாகவே தொன்றி வந்து கொண்டிருந்தன. சுப்பற்கலை வளாச்செய்யப்பற்றி ஆராய் வாமானால் சீர்திருத்தங்கள் பல நூற்றாண்டுகளாக ஏழைத்துகொண்டிருந்ததை நன்கு காணலாம்.

ஏறக்குறைய சரிதகாலத்துக்கு முன்னிருந்த கிழக்கு இந்தியர்களும் அரபியர்களும், மேற்கே பொலீஷியர்களும்

கப்பல் ஓட்டும் திறமையிற் சிறந்து விளங்கினார்கள். இவர்க ளிடத்தில் கடலாட்சி இருந்ததுவந்தது. கொலம்பஸ் அமெரிக்காவைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்னமே இந்திய மாலுமிகள் அமெரிக்காவின் சில பாகங்களை அறிந்திருந் தார்கள். டயாஸும் வாஸ்கோடகாம்பும் இந்தியாவிற்குக் கடல்மார்க்கத்தைக் கண்டுபிடிக்க வந்தார்கள். நடுக்கு முன் னமே எனது அரசனாகிய இரண்டாம் நிக்கோவிடத்தில் (Necho II) வேலை பாடித் தவறாத பொலிஷிய மாலுமிகள் ஆப்பிரிக்காவை சுற்றிப் பிரயாணஞ் செய்த ஏ டண்டி.

பொனீஷியர் வியாபாரம் செய்யும்பொருட்டுக் கட லில் நெடுந்தரம் பிரயாணஞ் செய்துள்ளார்கள்; ஆப்பிரிக் காவின் கரையிற் குடியேறி நாடுகளையும் ஸ்தாபித்தாக்கள். அவர்கள் ஸ்தாபித்த குடியேற்ற நாடுகளில் ஒன்றுதான் கார்த்தேஜ் (Carthage) என்பது. இது செலவழிப் பல மும் பொருந்திய நாடாக விளங்கிற்று. இன்னும் அவர்கள் ஹெர்குலீஸ் தூண்கள் எனப்படும் ஜிப்ரால்டர் கால்வா யைக் கடந்து ஸ்பெயினுக்குச் சென்று அங்கு கெடிஸ் (Cadiz) என்னும் ஊரையும் ஸ்தாபித்தாக்கள்; அதன் பின் அவர்கள் பிரித்தானிய நாட்டுக்குச் சென்றார்கள். பின்னால் வந்த பிரித்தானியரைப்பற்றிக் கூறுவது, முன்னிருந்த பொனீஷியருக்கும் பாதி யளவு ஏற்றதாயிருந்தது. ஆங்கிலரைப் போலவே பொனீஷியர்களுந் எங்கெங்கே போனார்களோ அங்கங்கே நாடுகளை ஏற்படுத்தி வியாபாரத் துக்கும் வழி செய்துகொண்டார்கள். கார்த்தேஜ் ரோமர் களால் அழிக்கப்பட்டதும், பொனீஷியர்களுடைய பலம் குறைந்தது. அவர்கள் அழியவே, கப்பல் செய்யும் கலையும் கப்பலோட்டும் வித்தையும் மறைந்தன.

நாம் முன்னமே இரண்டி வகையான கப்பல்களைப் பார்த்தோம். பல நூற்றாண்டுகளாக இந்த இரண்டிவகை யான கப்பல்களிற்குள் சீர்திருத்தங்கள் ஏற்பட்டன.

தண்டிவலித்தோடு கர்ப்பம் சண்டைக் கர்ப்பமாகவே உபயோகப்பட்டு வந்தது; பாய்மரக்கர்ப்பம் வியாபாரக் கர்ப்பமாகவே இருந்த வந்தது. நெடுங்காலமான பின்னர், இத்தாலியக் குடியரசு மறித்த பிறகு, ஐரோப்பாவிற்கில் ராஜ்யங்கள் தலைநிலைக்கு அரம்பித்த காலத்தில், ஆங்கில நாடு, ஸ்பெயின், டெசம், உலாந்து டெசம் ஆகிய இந்நாடுகளின் மாலுமிகளுக்குள் எற்பட்ட சச்சரவுகளால் கர்ப்பங்களுக்குப் புதிய பலம் வந்தது.

கர்ப்பங்களுக்குப் புத்துயிர் வந்ததற்கு முக்கிய காரணம் ஒன்று உண்டு. அது இந்தியாவிற்கு வருட தரைமார்க்கம் அடைபட்டதையாகும். நம் இந்தியாவில் தங்கமும் பட்டும் அரியவசூதா நிரலியங்களும் கிடைத்ததால், ஐரோப்பிய நாட்டினரிடம் பல இதைக் கையாடலுக்குத் தங்கள் செல்வத்தைப் பெயர்க்க வண்ணினம். வெவ்வேறு மாலுமிகளுக்குத் தங்கள் நாட்டில் அது வர்ப்பணவுகவியுள் கிடைக்காமை யால், அவர்கள் அக்காலத்தில் ஐரோப்பிய நாடுகளில் கலைபெற்றிருந்த ப்பாரசுகல் மன்னாக்களிடத்தில் செல்லப் பாத்துவந்தார்கள். இந்த அரசுகளில் முக்கியமான வா ஹென்றி என்னும் ப்பாரசுகல் மன்னன். இவருக்குப் பெளத்த அரசாங்கத்தினால் புதிய இடங்களைக் கண்டுபிடிப்பதிலும் ஊக்கம் இருந்திருந்ததால், இவர் தம்மிடம் வந்த வெவ்வேறு மாலுமிகளைச் சேர்த்து, அப்பரிக்காவைச் சுற்றி வருமானம் அனுப்பினர். அம்மாலுமிகள் மலரா, அசெராஸ் முதலிய சில இடங்களைக் கண்டுபிடித்தார்கள்.

புதிய இடங்களைக் கண்டு பிடிக்கக் கடல் யாத்திரை செய்த மாலுமிகளில் பெரும்பாலோர் முன்னமே தெரிந்த இடங்களுக்குச் சிறிது தூரமே செல்ல முயன்றார்கள். தெரியாத இடங்களைச் சிறிது சிறிதாக அவர்கள் கண்டு பிடிக்கப் பார்த்தார்கள். மேற்குப் பக்கமாகப் போனால் இந்தியாவுக்குக் கடல் பார்க்காக்கச் செல்ல வழி கண்டு

பிடிக்கலாம் என்ற நம்பிக்கை மாத்திரம் எல்லா மாலுமிகளுக்கும் இருந்தது. ஆனால், ஒருவரும் முன்பின் வழி தெரியாத பெருங் கடலிற் சென்று வழி கண்டுபிடிக்கத் துணியவில்லை. கோலம்பஸ் மாத்திரம் பூரண நம்பிக்கையோடு அச்சமற்ற தைரியத்தோடும் மூன்று கப்பல்களுடன் மேற்குப் பக்கமாகப் புறப்பட்டார். அவர் கொண்டு போன கப்பல்களில் மிகப் பெரியது இக்காலத்து ஆற்றுப் படகைப் பார்க்கிலும் பெரியதாய் இருந்திராது. இப்படிப்பட்ட கப்பலிற் சென்றதான் கோலம்பஸ் அமெரிக்காவைக் கண்டுபிடித்தார்.

அமெரிக்காவைக் கண்டுபிடித்ததிலிருந்து கப்பல்களை அதிகவிவரமாக முன்னெறியது. இதைக் கண்டுபிடித்த முயற்சியை ஆண்டுகளுக்குள் வாஸ்கோடகாமா நன்னம்பிக்கை முறையின் பக்கமாகச் சுற்றிவந்து இந்தியாவிற்குக் கடல் மார்க்கத்தைக் கண்டுபிடித்தார். மேஜேலன் என்பவர் விடா முயற்சியுடன் பல கஷ்டங்களுக்கு இடையில், உலகைச் சுற்றிவந்தார். இங்கிலாந்தை அண்ட எலிசபெத் இராணியாரின் ஆதரவின்மீத டிரேக் (Drake), ஹாக்கின்ஸ் (Hawkins), பிரிஷர் (Frobisher) ஆகிய இவர்கள், ஸ்பெயின் நெருத்து மாலுமிகளைப் போலவும் போர்ச்சுகல் நெருத்து மாலுமிகளைப் போலவும், பயமின்றிக் கடற் பிரயாணம் செய்தார்கள். இந்தக் காலமெல்லாம் கப்பல் செய்ததில் ரொதுவாகச் சீர்திருத்தங்கள் துழைந்துகொண்டே வந்தன. பெருங்காற்றையும் கொந்தளிக்கும் கடலையும் எதிர்க்க மாலுமிகளுக்கு அடங்காத உற்சாகம் இருந்தது; ஆகையால் அவர்கள் காற்றின் கொடுமையையும் அலைக்குங் கடலின் கொடுமையையும் வெல்ல வழி கண்டுபிடிக்கப் பாடுபட்டார்கள். கடற்பிரயாணத்தில் மாலுமிகள் பட்ட கஷ்டங்கள், அடைந்த வெற்றிகள் ஆகிய இவைகளோப்பற்றி நெடுங்காலமாக இருந்துவந்த கர்ணபரம்பரையான கதை

கள் இந்தப் பதினாறாம் நூற்றாண்டில் எழுந்தன. இக் கதைகள் இன்றும் மாலுமிகளுக்கு உற்சாகம் ஊட்டக்கூடிய சாதனமாயுள்ளன.



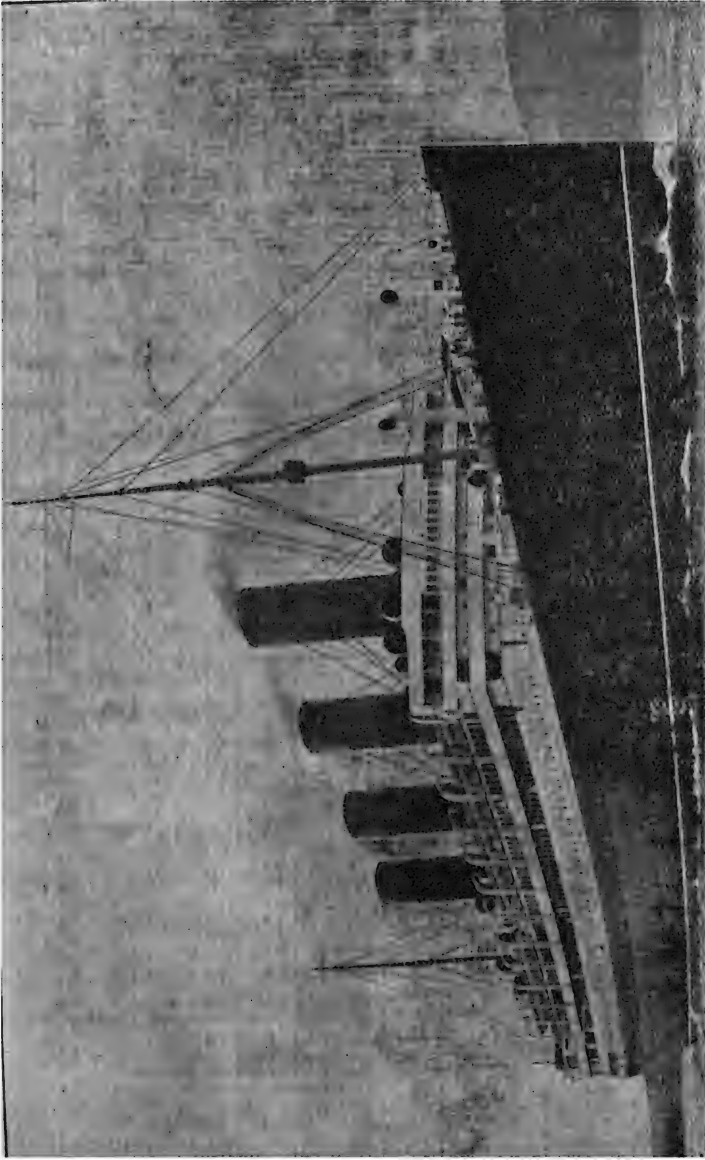
Reproduced by permission of the Director of the Science Museum,  
South Kensington, London

எலிசபெத் ராணியார சாலத்துக் கப்பல்

பதினாறாம் நூற்றாண்டுக்குப் பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டுக்கும் இடையில், ஐரோப்பியர்கள் புதிய புதிய இடங்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்குக் கடல் யாத்திரைசெய்து, அநேக இடங்களைச் சிறிது சிறிதாகக் கண்டுபிடித்து அந்நாடுகளிற் குடியேறினார்கள். இப்படிக் கண்டுபிடித்த இடங்களில் முக்கியமானது ஆஸ்டிரேலியா. குக் (Cook) என னும் ஆங்கிலநாட்டு மாலுமிகான் இதைக் கண்டுபிடித்தார். ஆஸ்டிரேலியாவைக் கண்டுபிடித்ததை நாம் முக்கியமான சம்பவமாகவே நினைக்கவேண்டும்.

பத்தொன்பதாவது நூற்றாண்டு கப்பற்றொழிந்தலைக்

Post Graduate Library



By kind permission of the Cunard Steamship Co., Ltd  
 தற்காலப் பிரயாணிக் கப்பல் : ஆக்விடெனியா

குச் சிறந்த காலமாக விளங்கியது. இக்காலத்திற்குள் ஆச்சரியமானவைகளும் ஒரு நூற்றாண்டுக்குமுன் நாம் மனத்தாலும் நினைக்கமுடியாதவைகளுமான பலவகைக் கப்பல்கள் தோன்றின. பிரீமென் (The Bremen), அக்விடேனியா (The Aquitania), மெஜெஸ்டிக் (The Majestic) என்பவை போன்ற கப்பல்களை உதாரணங்களாகக் குறிப்பிட்டலாம். இவைகள் நாற்பதினாயிரம் முதல் ஐம்பதினாயிரம் டன் வரை பாரத்தைத் தூக்கிச் செல்கின்றன;

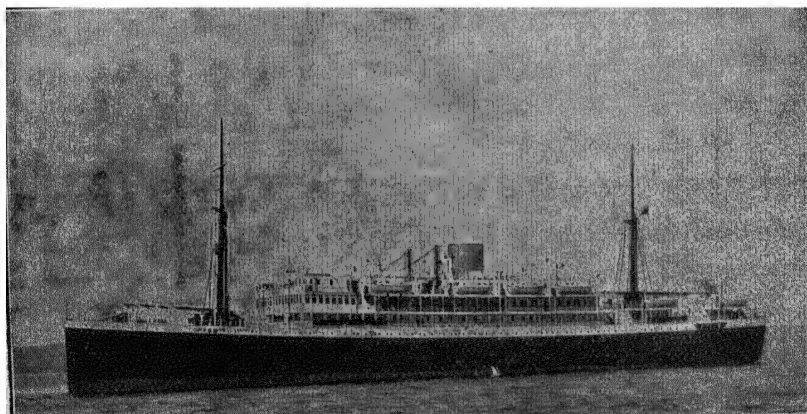


Photo Elder, Dempster & Co.

நவீன ஸ்டீட்டார்ப் படகு: 'அக்ரா'

நாலேந்து நாட்களுக்குள் ஐரோப்பாவிலிருந்து அமெரிக்கா விற்குப் போகின்றன. ஒருவன் அனுபவிக்க வேண்டிய எல்லாவிதமான ரொகரியங்களையும் இக்கப்பல்களின் பிரயாணஞ் செய்துகொண்டே அனுபவிக்கலாம்; பார்க்கக் கூடிய வேடிக்கைகளையும் பார்த்துக் களிக்கலாம்.

**நவீன புதைக் கப்பல்கள்**

இக்கப்பல்களைப் போன்றவை பல உண்டு. உலகத்தில் சுப்பற்றொழிற்சாலைகளில் இக்காலத்தில் செய்யப்படுகின்ற பல

வகையான கப்பல்களைப்பற்றி இங்கு விரித்துக் கூறுதல் முடியாது. போர் செய்யும் காலத்திலும் மற்றக் காலத்திலும் எந்தெந்தக் காரியத்துக்கு வேண்டுமோ அந்தந்தக் காரியத்துக்குப் பயன்படுமாறு கப்பல்கள் உண்டு. ஸர் ஹேன்றி ஸீகிரேவ் (Sir Henry Seagrave) என்பவர் மணி ஒன்றிற்கு தூறு மைல் வேகமாகச் செலுத்திய மோட்டார்ப் படகு முதல் ஆஸ்டிரேலியாவின் விளை பொருள்களை லங்காஷைவர் தொழிற்சாலைகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும் கனமான ரகத்துக் கப்பல் (cargo boat) வரையிலும், விரைத்தோடும் காவற்கப்பல் (cruiser) முதல் பலமான டிரெட்னாட் (Dreadnought) வரையிலும் தொகுத்துக் கூறுமுடியாது. அநேக வகையான கப்பல்கள் உண்டு.

புதுப்பொருள் கண்டு பிடிக்கும் பெரறிவானனுக்குத் தடையாபிடுப்பது ஒன்றும் இல்லை; அவன் எதையும் செய்யலாம். ஆனால், கப்பல் செய்வதில் மாத்திரம் அவனுக்குத் தடை உண்டு: ஒரு தேசத்தில் எவ்வளவு பொருள் வருவாய் உண்டோ அவ்வளவுக்குத் தகுந்தபடி தான் கப்பல்கள் செய்யப்படும். கப்பல்கள் பெரியனாய் இருப்பினும் சிறியனாய் இருப்பினும் அவைகளை ஏராளமான பொருள் செலவிட்டே செய்தல் வேண்டும். பிரயானிகள் எறிச்செல்லும் கப்பல் ஒன்றை கட்டுவதற்குப் பல லக்ஷக்கணக்கான பொருள் செலவிடவேண்டுமானால் சாதாரணமாகப் போரும் வேகத்தைவிட ஒரு கப்பல் அதிக வேகமாகப் போகவேண்டுமானால் ஒரு சாதாரணக் கப்பல் செய்யச் செலவாகும் பொருளைவிட அதற்கு இரண்டங்கு பொருள் செலவாகும்.

செளகரியம் அளிக்கும் பலவிதமான கப்பல்களைப் பார்க்கிலும் வியாபாரப் பொருள்களை எற்றிச் செல்லும் ரகத்துக் கப்பல் ஒரு பிரமாண்டமான பெட்டியைப்



போலிருக்கிறது ; இதில் உள்ள ஒவ்வொரு அங்குலம் இடமும் பயன்படும். ஆனால், இப்பெட்டியைப்போன்ற கம்பலையிலாவது செய்வதுதான் பொருங்கஷ்டம். இதில், கூரை யில் மரம்போடுவதுபோல் கம்பலின் பக்கங்களில் நெடுக மரங்களைப் போட்டுப் பலப்படுத்திவை இம்மரங்கள், சாமான்களை உண்ணை போட்டு மரமும் வெளிப்படுத்தித் தூள்போதும் தடுக்கும். இம்மரங்களைக் குறுக்காகப் போட்டுக் கம்பலையிலுள்ள பலப்படுத்தாவிட்டால் தண்ணீரின் வெகத்தால் கம்பலின் பக்கங்களை உடைந்துபோனாலும் போகும். பல நூற்றாண்டுகளாகப் பெற்ற ஆய்வுவழிகளால் நிறையா லும், இப்போது இச்சமச்சூக் கம்பலின் சிறந்தவைகளாகச் செய்யப்படுகின்றன. இக்காலத்தில் ஒவ்வொரு வகையான சரக்குக்கும் ஒவ்வொரு வகையான கம்பல் உண்டு. உதாரணமாக, மாமிசம், மட்டை, பப்பர் அகிய இவைகளைக் கொண்டுபோதும் ஒருவகைக் கம்பலைக் கூடா லாம். இவ்வகைக் கம்பலில் பிரமாண்டமான ஆடைகள் இருக்கின்றன. இவ்வகைகளில் ஒரேவிதமான உஷ்ண நிலை இருக்கும். வெளிநிலைக்கு உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் இக்கம்பல்கள் போனாலும் உயிரிதேசங்களில் உஷ்ணம் இக்கம்பல்களில் உள்ள பொருள்களைத் தாக்குவதில்லை. இவைகளில் குளிராச்சி அளிக்கும் யந்திரம் ஒன்று உண்டு. அது செயற்கைக் குளிராச்சியை உண்டிபண்ணுகிறது. இந்த யந்திரம் கெட்டுச் சிறிது நேரம் வேலை செய்யாது போனால் ஆயிரக்கணக்கான பவுன் மதிப்புள்ள சரக்குகள் அழிந்துபோகும். சரக்கு அறைகளில் குளிராச்சி இருக்கச் செய்யவேண்டியதோடு வெளி உஷ்ணமும் இவற்றைத் தாக்காதவாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டிய வகையான யந்திரங்களுமே இவற்றில் உண்டு.

## நீர்மூழ்கிக் கப்பல்

சண்டைக் கப்பல்கள் எல்லாவற்றிலும் மிகவும் விநோதமானது நீர்மூழ்கிக் கப்பல் (Sub-marine) ஆகும். 1873-ல் ஜூல் வேர்ன் (Jules Verne) என்னும் பிரான்சு நாட்டு விஞ்ஞான கலாசிரியர் 'கடலின் கீழ் இயற்பதியை ராஸ் லீக்' என்னும் கதைப் புத்தகம் ஒன்றை எழுதினார். இக்கதையில் அவர் நீருக்குள் செல்லும் கப்பலைப்பற்றி விவரித்தார். அந்தரலில் அவர் அக்கப்பல்லைச் செயல்படுத்தினுக்கங்கள் எல்லாவற்றையும் விவரமாகக் கூறியிருந்த பரிதினும், ஒருவரும், அனுபவத்தில் வரக்கூடியதாக இருந்த அதைப் பொருட்படுத்தவில்லை. அது பயங்கரமான கனவு போல் தோன்றியது. ஆனால், அமெரிக்காவில் உள்ள குடியேற்ற நாடுகள் சவாலைப் பெறுவதற்கு இங்கு நாடுதொடு செய்த தந்திரப் பரீட்சையில் பூஷ்னெல் என்பவர் இரண்டிரிபாவை கப்பல் ஒன்றை மரத்தாற் செய்தார். அதன் பின்பக்கத்தில் வெடிபருந்து வைக்கப்பட்டிருந்தது. அது ஆங்கில நாட்டை சண்டைக் கப்பல்கள் நின்ற இடத்திற்கு நீருக்குள் சென்று அங்கு வெடிபருந்தை வைத்துவிட்டுத் திரும்பியது. ஆனால், அதன் மையநிலை வீணாயிற்று. ஆயினும், பூஷ்னெல்லின் கருத்தும் பலபாட்டு விட்டது. கதையாயிருந்தது கைகூடும் கருத்தாக முடிந்தது. அமெரிக்க நாட்டில் நடந்த உள்நாட்டுப் போர்களில் நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களைக்கொண்டு செய்த பரிட்சாதனைகள் வெற்றியுற்றன. இப்போது நீர்மூழ்கிக் கப்பல் உலகத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு தேசத்தின் கடற்படைக்கும் முக்கியமான உறுப்பாகிவிட்டது.

நீர்மூழ்கிக் கப்பல் பெரும்பாலும் தட்டை வடிவமான புகையிலைச் சுருட்டை ஒத்திருக்கும். இது தண்ணீரில் பாதியளவு மூழ்கியிருக்கும்போது இதன் தட்டையான பாகத்திற்குள் கப்பல் உத்தியோகஸ்தர்களும் கப்பல் வேலையாட்

களுடன் இருப்பதுண்டு. இத்தட்டையான பாகத்துக்குள்ளே சிறு கோபுரம் போன்றது ஒன்று காணப்படும். இக் கோபுரத்தின் வழியாகவே யாவரும் கப்பலுள் நுழைதல்வேண்டும். இதன் பக்கத்தில் 'புனல்' போன்றது ஒன்று உண்டு. இது ஆங்கிலத்தில் 'பெரிஸ்கோப்' எனப்படும். இதுதான் நீர்மூழ்கிக் கப்பலுக்குக் கண் போன்ற முக்கிய உறுப்பாகும். நாம் இதை நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் கண் என்று கூறலாம். இப் 'பெரிஸ்கோப்' சுற்றியுள்ள பொருள்களின் உருவங்களைப் பிடித்துக் காட்டுவது சுற்றிலும் சுண்ணாடி களுடன் சுண்ணாடிச் சிலகளுள் (lens) அமைக்கப்பட்டுள்ள நீளமான குழாயாகும். நீர்மூழ்கிக் கப்பல் தண்ணீரில் பறைந்திருக்கும்போது 'பெரிஸ்கோப்' என்னும் இக்குழாயின் முனை தண்ணீருக்குமேல் சிறிது தலைதாக்கி நின்ற எடுத்துக்கூறப்படாதவற்றுள் மூன்று தூரம் சுற்றிலும் செல்லக்கூடிய கப்பல் முதலான பொருள்களின் உருவங்களைக் காட்டிவிடும்.

கப்பல்நிலைவனுடைய அறையின் கீழே ஒரு வெள்ளைக் காகிதம் இருக்கும். பெரிஸ்கோப்பில் காணும் உருவம் பலமுறை பிரதிபிப்பித்து இந்த வெள்ளைக் காகிதத்தில் விழும். இப்படி விழும் உருவங்கள் ஒளிப்படத்தீபத்தி னொன்று (Magic Lantern) திரையிற் பொய்விழும் உருவங்களை ஒத்திருக்கும். நீர்மூழ்கிக் கப்பலில் 'பெரிஸ்கோப்' என்னும் சுருவி இல்லாமற்போனால் அது ஒன்றுக் கும் பயன்படாது.

நீர்மூழ்கிக் கப்பலை இயக்குதற்கு அதில் எஞ்சின்கள் உண்டு. இந்த எஞ்சின்களுக்கு நிலக்கரியை உபயோகித் தால் புகை வெளியே வரும். யாராவது புகையைக் கண்டு கப்பல் இருக்கும் இடத்தைக் கண்டுபிடிக்கலாம். ஆகையால் இப்படி ஒன்றும் நிகழாதிருக்குமாறு இந்த எஞ்சின்களில் நிலக்கரி உபயோகிக்கப்படாமல் சுத்தம் செய்யப் பட்ட பெட்ரோலியமாகிய காஸொலீன் (gasoline) உப

யோசிக்கப்படுகிறது. நீர்மூழ்கிக்கப்பல் தண்ணீரில் மூழ்கியதூர் உள்நிநுத்தும் பிராணவாயு அசுத்தமாகாதிருக்குமால் எஞ்சின்கள் நிறுத்தப்படும். கப்பலில் முன்னமே தொகுத்துவைத்துள்ள மின்சாரத்தின் உதவியால் எஞ்சின்கள் வெக்டிரியத்து கப்பலை நீர்க்குள் இயக்குர். நீர்க்கீழிருக்குர் போது கப்பலிலுள் னொர் உட்கொள்ளுர்பொருட்டிப் பிராணவாயு. அது அழுத்தமாக அடைக்கப்பட்டிருள்ள திரவாமிசும் து சிறிது சிறிதாக வெளிவரும். அவர்கள் இப்பிராண வாயுவை உட்கொள்வதற்கு அது எழற்பிலையில் சுத்தமாயி ஈக்கித்தான் இல்லையா என்று அறிவதற்குக் கப்பலில் மாணோமீட்டர் (Mano-meter) என்னும் கருவி ஒன்று இருக்கிறது.

நீர்மூழ்கிக் கப்பல் எங்கையாய் எதிரிகளின் கப்பல் களைத் தாக்கி உடைக்க உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. நிறர் இதைத் தாக்கினால் அவர்களிடமிருந்து தப்பிக்கொள்ளும் சக்தி இழந்து இல்லை; ஏனென்றால் இதனிடத்தில் சிறிய பிரக்தியை இருக்கிறது. எதிரிகளொடு போராடிய வொன்றி மென்றால் இதனிடம் பல பெரிய பிரங்கிகள் இருக்கவேண்டுமல்லவா? அவைகள் இதனிடம் இல்லை. அவைகளை இதில் வைத்தாலும், கடல்மேல் நடைபெறும் பலவகைச் சூழ்ச்சிகளை அறிய வெகராய் ஓடக்கூடிய நிலையில் இது இராத. இது வெகராய் ஓடுவதொடு சப்தமின்றியும் ஓடவேண்டும். திருட்டுத்தனமாய்ப் பொறாற்றான் இது தப்பிப்பிழைக்கும்; இல்லாவிட்டால் கடலுள் ஆழும்; ஏனென்றால் வேறொரு கப்பல் இதன்மேல் சிறிது பட்டாலும் இதனுடைய எஃகு மூடி உடைந்துபோகும். ஆகையாற்றான் இது எப்பொழுதும் கள்ளத்தனமாகவே போகவேண்டும்.

நீர்மூழ்கிக் கப்பலில் இரண்டு ஜதைச் சுக்கான்கள் உண்டு. ஒருஜதை சாதாரணமான முறையில் கப்பலை வலப்புறமாகவும் இடப்புறமாகவும் செலுத்தும். மற்றொரு

இதை நீர்பட்டத்துக்குச் சரியாக இருந்து கப்பலை நீரில் மூழ்கவும் மேலே எழவும் செய்யும். கப்பல் நீரின் ஆழத்தில் ஓடுவது அதன் பலத்தைப் பொருத்திருக்கிறது; அது தன் பலத்துக்குத் தக்கபடி ஆழத்தில் ஓடும். எவ்வளவு ஆழத்தில் கப்பல் ஓடுகிறது என்று காட்டுதற்கு நீரின் அழுத்தத்தின் சக்தியளக்குங் கருவி ஒன்றை அதில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அக்கருவி கப்பல் இவ்வளவு ஆழத்தில் ஓடுகிறது என்று காட்டும். நீர்மூழ்கிக் கப்பலைத் தண்ணீரில் நிறுத்திவைத்தல் முடியாது. அது 'பெரோ டிபெரா முன்' என 'பின்' என ஓடிக்கொண்டேயிருக்கவேண்டும். மூலமாக கப்பல்களோடு போல் அதை நீர்பட்டத்துக்கு மேலே தான் நிறுத்திவைக்கலாம்; இல்லாவிட்டால் அது கடலுக்கு அடியிறுபொய் நிற்கவேண்டியதுதான்.

பகைவர் கப்பலைத் தாக்குப்பொருட்டு நீர்மூழ்கிக் கப்பலில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் கொடிய ஆயுதத்துக்கு டார்பீடோ என்பது பெயர். டார்பீடோ என்பதும் ஒரு சிறிய நீர்மூழ்கிக் கப்பலே. இதில் ஆட்கள் இல்லை. இது தானாகவே ஓடும். இதில் கூர்னாயான ஊசி உண்டு. இந்த ஊசியின் முனை இருப்பு மூடியால் மூடப்பட்டிருக்கும். இது பகைவர் கப்பலைத் தாக்கப் போகும்பொழுது இதை மூடியுள்ள மூடி தானாகவே கழன்றுவிடும். கப்பலைத் தாக்குவதற்குள் ஊசியும் வெளிவந்துவிடும். கப்பலின் கடினமான பாகம் இதில் பட்டதும் இந்த ஊசி டார்பீடோவில் உள்ள வெடிபொருத்தை வெடிக்கச் செய்து மிகவும் பலமான சண்டைக் கப்பலையும் தூள் தூளாக உடைத்தெறியச் செய்கின்றது. காரியம் வெற்றியுறுவதும் தோல்வியடைவதும் நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் பக்கத் துவாரத்திலிருந்து பார்த்து விடும் குறியையே சார்ந்துள்ளது.

## கப்பல் முன்னேற்றத்தால் கண்ட பலன்

நீராவிக்கு இயக்குஞ் சக்தி உண்டு என்று கண்டு பிடித்ததிலிருந்து மனிதன் போக்குவரத்துச் சாதனங்களிற் பெரிய மாறுதல்களைப் புகுத்திவிட்டதை நீங்கிலே அறிந்து கொண்டுள்ளீர்கள். இக்காலத்தில் மனிதனுக்குத் தூரத் தூதர்ப்பற்றிக் கவலை இல்லை. பூமியில் உள்ள இடங்கள் எல்லாம் இணைக்கப்பட்டுவிட்டன. எதுவும் புதுமையாகவும் இல்லை; தெரியாததாகவும் இல்லை. இந்தியாவின் கடைகளில் மெனாட்டு மரங்களின் பட்டங்கள் மரங்களிலிருந்து அறுத்ததூர் புதியவைகளாகத் கொண்டுவரப்பட்டு விற்கப்படுகின்றன. அது போலவே நீர்நாட்டிற் கிடைக்கும் விளை பொருள்களும் மெனாட்டுக் கடைகளில் விற்பனைக்குச் சித்தாராய் இருக்கின்றன. உலகமே இப்பொழுது ஒரு பெரிய கடைவீதியாக இருக்கிறது. மக்கள் யாதொரு கஷ்டமும் இல்லாமல் மனத் திருப்தியோடு பொருள்களை வாங்கவும் விற்கவும் செய்கிறார்கள்.

## அக்தியாயம் IV

## ஆகாய விமானம்

### பறக்க முயற்சி

நாம் பண்டை இதிகாசங்களாகிய இராமாயண பாரதங்களில் அரசர்கள் விமானங்களில் ஏறி ஆகாயமார்க்கமாகச் சென்றதாகப் படிக்கிறோம். அயோத்தி மன்னனாகிய இராமபிரான் இராவணனை இலங்கையில் வென்ற பின்பு, நாயகி சீதாபிராட்டியோடும் தம்பி இலக்குமணனோடும் நண்பன் ஹனுமனோடும் அயோத்திக்கு விமானத்திற் பறந்து சென்றதாக இராமாயணம் கூறுகிறது.

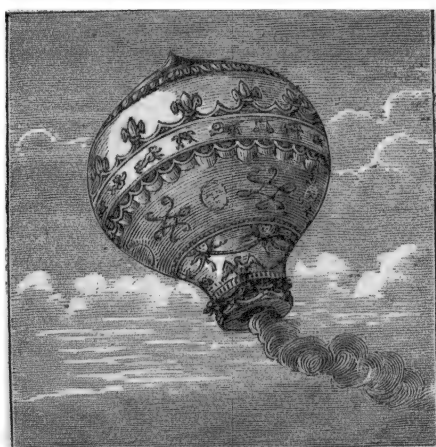
இக்கதையை உண்மை என்றாவது பொய் என்றாவது

சொல்வது மிகவுந் கடினம். இந்நூல்கள் ஆகாயத்திற் பறந்து செல்லுந் வித்தையை அறிந்திருந்தபோதிலும் அது சரித்திரத்தில் எழுதப்படுவதற்குமுன் மறந்து போயிருத்தல்கூடும். ஆனால், அக்கதை மக்கள் பறவையினத்தோடு பொட்டியிட்டப பறக்க ஆசைப்பட்டார்கள் என்பதையும், வானவழியாக வானவழி நாகரிகமாயும் செல்வது இன்பவழியிருந்து என்று அவர்கள் உணர்ந்தார்கள் என்பதையும் காட்டுகிறது. பண்டைக்காலத்திலிருந்தே சிலர் ஆகாயத்திற் பறக்கவும், ஆகாயத்திற் பறப்பது எத்தகைய உணர்ச்சியை அளிக்கும் என்பதை அறியவும் முயன்று வந்தார்கள். இத்தகைய நாட்டின் லியோனார்டோ டி வின்சி (Leonardo de Vinci) என்பவர் பறக்கும் யந்திரம் செய்யக்கூடிய வழிகளை ஆராய்ந்துகொண்டிருந்தார். ஆனால், காலமன் டிசியஸ் இங்கிலாந்தைப் பிடித்ததற்கு முன்னாலே அங்கிலா ராக்கியாசி ஒருவர் ஸ்பெயின் தேசத்திற் பறக்க முயன்றதாக ஒரு காண்பரம்பரையான கதை வழங்கி வருகிறது. உண்ணாவரில் 1783-ம் ஆண்டிற்றான் ஆகாயத்திற் பறந்து செல்லத் திட்டமான முயற்சி நடந்தது.

### புகைக் கூண்டு

பிரான்சு தேசத்தின் மான்ட்கோல்வியேர் (Montgolfier) என்னும் தாதிக் கிபாபாரி ஒருவர் இருந்தார். அவருடைய பிள்ளைகள் இருவரும் புகைக்கூண்டு ஒன்று செய்து, அதில் ஆடு, கொழி, வாத்து ஆகிய மூன்றையும் கூடை ஒன்றில் வைத்துக்கூட அதை மூடிக் பறந்துபோகும்படி விட்டனர். இக்கூண்டு இவைகளேத் தூக்கிக்கொண்டு, மனிதன் பறக்க முயற்சி செய்வதற்கு முன்னாலே ஆகாயத்தில் தெரியாத ஓடங்களில் எல்லாம் 1500 அடி உயரம் அலங்காரமாய்ப் பறந்து அந்த உயரத்திற் சிறிது நேரம் தங்கியிருந்து பின்பு மெதுவாகக் கீழே இறங்கியது.

அதே ஆண்டில் பறப்பதற்கு மற்றொரு முயற்சி நடந்தது. அப்போது ஆராய்ச்சி செய்துகொண்டிருந்தவர்களாகிய எம். ரோஸியர் (M. Rozier) என்பவரும் மேஜர் ஆர்லாண்டி (Major Arlande) என்பவரும் புகைக் கூண்டில் எறிச சென்றனர். ஆயிரக்கணக்கான ஜனங்கள் இத்துணிகரமான செயலின் முடிவு என்ன ஆகுமென்று ஆவலாய் எதிர்பார்த்துக்கொண்டிருந்தார்கள். ஆகாய கமனிகள் முகமலர்ச்சியொடு தங்கள் தொப்பிகளை எடுத்து ஆட்டிக்கொண்டே சென்றார்கள். இவர்கள் அரைமணி நேரம்



புகைக் கூண்டு

ஆகாயத்தில் இருந்தார்கள். இப்புகைக் கூண்டு தரை மட்டத்துக்குமேல் 3000 அடி உயரம் சென்றது.

1783-ம் ஆண்டிற்குள் பறப்பதற்கு வியக்கத்தக்க முயற்சிகள் நடந்தன. மூன்றாம் முயற்சி நடந்த இம்முறையில் பிரான்சு தேசத்தவராகிய சார்ல்ஸ் என்பவர் கூண்டில் ஜலவாயுவை நிரப்பி அதில் எறிச்சென்றார். புகைக் கூண்டுகண்டுபிடிக்கப்பட்டதும், இதன் உதவியால் சிலர் இங்கிலீஷ் கால்வாயையும் கடந்தனர். இதற்குப் பின்பு, பிரான்



சில புனைக் கூண்டுகள் பறப்பதைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் அதிகமாக நடந்தன அந்த பிராந்த விரிஞான கலைஞர்கள் ஆதாயத்திற் பறந்துப் பாய்க்கார்கள்.

ஆகாய விமானம்

பதிலில் பதில் தராமல் தான் ஆகாயத்தின்  
பறப்பதற்கு வகை தர்ப்பதில் வாய்திறக்கிற செல்ல விருந்  
திக் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் அப்படி தி செல்லபாசுகள்.  
இந்த தர்ப்பதில் வாய்திறக்கிற பறக்க  
வர்க்கு பறப்பதில் தர்ப்பதில் அப்படி தி செல்லபாசுகள்.  
பறப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில்  
தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில்  
தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில்  
தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில் தர்ப்பதில்

[illegible]

என்று காட்ட அவர் மாதிரி யந்திரங்களையும் செய்து காட்டினார். இப்படி அவர் பரிசோதனைகளால் நிரூபணம் செய்து காட்டியும் ஒருவரும் அவருடைய கொள்கையை யும் மனிதன் பறக்கக்கூடும் என்பதையும் நம்பவேயில்லை.

### ரைட் சகோதரர்கள்

அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டைச் சார்ந்த ஒஹியோ நாட்டில் உள்ள டெயிடன் (Dayton) என்னும் பட்டணத்தில் ஓர்வில் ரைட், வில்பர் ரைட் என்ற இரு சகோதரர்கள்



Photo: Ruschitz

### வில்பர் ரைட்

துவிச்சக்கரம் செப்பணிதும் சிறு தொழிற்சாலை ஒன்று வைத்திருந்தார்கள். இவ்விருவர் மாத் திரம் பேராசிரியர் லாங்க்ஸ்டீயின் கொள்கையை நம்பினர். இந்தச் சகோதரர்கள் விஞ்ஞான கலைஞர்கள் அல்லர்; கல்லூரியிலோ சர்வ கலாசாலையிலோ படித்தவர்களும் அல்லர்; ஆனால், எந்தச் சாமான் களையும் தாங்களே செய்துகொள்ளுந் திறமையை

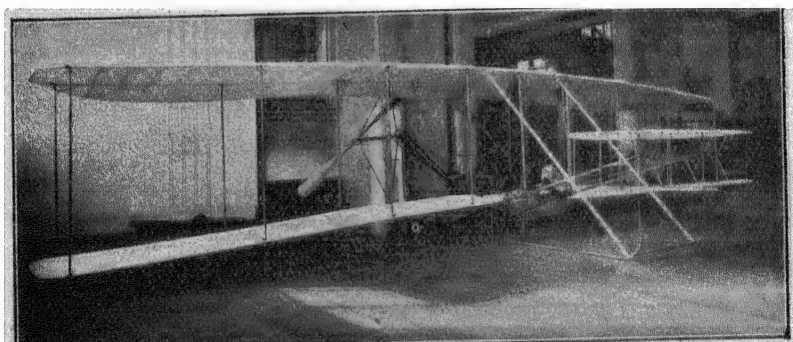
யும், பொருள்களைக் கூட்டு நொக்குத் தக்தியையும், அவசரமாகத் தீர்மானிக்கும் ஆத்திரம் இல்லாமையையும், கண்ட உண்மைகளைக் கடைசியாகக் கண்டு பரிசோதிக்கும் ஆற்றலையும் பெற்றிருந்ததாகக் அறியத்திற்பதற்குப் பற்றிய சாஸ்திரோத்தரமான கொள்கைகளை அறியும் ஆற்றல் அவாகளுக்கு இல்லாதது போலும், அவாகள் ஐரோப்பிய விஞ்ஞான சாஸ்திரிகளும் அபிரக்த அறிவு நூலாசிரியர்களாகவும் அல்லாமல் வெளியிடவந்த பரிசோதனைகளில் பற்றிய விவரங்களை அதிக ஆவனோடு படித்துவந்தார்கள்; இவ்வாறு காற்றில் அசைவதையும் பறவைகள் பறந்து செல்வதையும் ஆராய்ந்துகொண்டு இருந்தார்கள்.

விஞ்ஞான கலைஞர்களுடைய கொள்கைகள் தாங்கள் கண்ட விஷயங்களுக்கும் ஒத்துவராதவாறு பைட் சுகோதரர்கள் பல வருஷங்கள் வரைக்கும் சரியான முடிவுக்கு வராமல் கலங்கி நின்றார்கள் கடைசியில் 1900-ம் ஆண்டின் ஆரம்பத்தில் அவாகள் தங்கள் கருத்தின்படி விமானம் ஒன்று செய்து பறந்துபோக உறுதி கொண்டார்கள். ஆகையால் இருவரும் வட கரோலினாவில் உள்ள கிட்டிஹாக் என்னும் இடத்தில் காற்றில் நிலையாகவும் பலமாகவும் அடிப்பதைத் தெரிந்துகொண்டு 1900-ம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் அங்குச் சென்று மீட்டர்சியிற் கூடாரம் அடித்துத் தங்கியிருந்து காற்றின் தன்மைகளை ஆராயலானார்கள்.

இப்படி மூன்று ஆண்டுகள் பொறுமையாக உழைத்துக் காற்றின் தன்மைகளை உணர்ந்த பின்பு 1903-ம் ஆண்டின் இறுதியில் அந்த வீரசுகாரணிகள் தங்களுக்காக மணிக்கு முப்பதுமையாகப் போகக்கூடிய விமானம் ஒன்று செய்துகொண்டார்கள். அவாகள் இந்த விமானத்தில் பறவைகளின் சிறகுகள் போன்ற சிறகுகளையும் திசை மாற்றுவதற்குப் பறவைவால்போன்ற சக்கான்களையும்

அமைத்துவைத்தார்கள். தற்கால விமானங்களுக்கு இருப் பதை ஏறக்குறைய ஒத்திருக்கும் இடம் ஒன்று இதில் இரண்டு சிறகுகளுக்கும் நடுவில் வகுக்கப்பட்டிருந்தது.

‘உழப்பின் வாரா உறுதிகள் உளவோ?’ இல்லை, இல்லை! கடைசியில் 1903-ம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் 17-ம் தேதி ரைட் சகோதரரில் ஒருவர் முதல்முதலாக இரு சிறை விமானத்தில் எறி வட கிரோலினாவின் கடற்கரையிற் குவிர்த்த காற்றிற் பறந்து சென்றார். உலக சரித்திரத்திலே முதல் முதல் தானாக ஆகாயத்தில் எழுந்த இவ்விமானம் யாதொரு விபத்தும் இன்றி நான்கு முறை ஆகாயத்திற்



[Photo: Rischgitz  
By courtesy of Science Museum, South Kensington 11  
ரைட் சகோதரர்கள் செய்த எரோபிளேன்

பறந்தது. நான்காவது முறையில் இந்த விமானம் நார்பத் தொன்பது விநாடி நேரம் ஆகாயத்தில் 850 அடி தூரம் இடைவிடாது பறந்து சென்றதாம். இப்போது ரைட் சகோதரர்களுடைய முயற்சி வெற்றிபெற்றது. முயற்சி யுடையார் இகழ்ச்சியடையார் என்பது பொய்யாகுமோ? சகோதரர்கள் தங்கள் வெற்றியைக் கண்டு மகிழ்ந்தார்கள் னேனும் அவர்கள் அதைப்பற்றி விளம்பரப்படுத்திக் கொள்ளவில்லை. வில்பர் கூறியபடி ஆகாய விமானத்தில்

எறிச்செல்லும் காலம் கடைசியில் வந்துவிட்டது! வந்து விட்டது! முடியாத காரியமும் முடிந்தது!

ரைட் சிகரதாசுக்கு உண்டான வெற்றியினாலும் 1914-18-ல் நடந்த ஐரோப்பிய மகா யுத்தத்தாலும் ஆகாய விமானக் கலையில் தீவிர முன் னெற்பம் ஏற்பட்டது. ரைட் சிகரதாசார் பீகர்டர் ஆட்கள்முன் வந்தவராய் இருந்ததால் அவர்கள் தங்கள் வெற்றியையடித்தி சமரச்சாரம் பத்திரிகைகளில் விவரப்பரந்து செய்துகொள்கின்றனர். இதனால் அவர்கள் செய்து கொண்ட உலகம் அழிந்து நான்கு ஆண்டுகள் சென்றன. இரண்டாம் இலாபியில் ஐரோப்பாவில் நூற்றாண்டுகளில் இருந்த மந்திர விப்பன்னாசுளும், அவர்கள் கொண்ட கொண்டைபக்கொண்டு அவர்கள் செய்ததைப் போன்ற விவரங்களை செய்தார்கள். இதற்காக ரைட் சிகரதாசாருக்குப் 'பெட்டன்ட்' உரிமைப் பணம் கிடைத்தது. சிறிது ரைட் 1912-ல் இறந்தார். ஆனால், அவர் இறப்பதற்கு முன்னமே புகார்ப் பொருளும் அவரை அடைந்தது. இவ்விதம் சிகரதாசாருக்கும் உலகத்தில் கங்குலைய அழியார் புகழை நிலைநாட்டிவிட்டார்கள். ஐரோப்பாவிலும் அமெரிக்காவிலும் உள்ள முக்கியமான நாடுகளில் இருந்து சர்வதலாசாலைகளும் கலைச்சமூகங்களும் அவர்களை வரலாழித்துக் கொண்டுவந்திருக்கின்றன.

1914-ம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் 4-ம் தேதி ஆரம்பித்த ஐரோப்பியப் பெரும்போரின் ஆகாய விமானப் பயங்கரமான போர்க் கருவிகளில் ஒன்றாக உபயோகப்படுத்தப்பட்டது. இரு பக்கங்களிலும் இதை மக்களை அழிக்கும் இழிவான தொழிலுக்குப் பயன்படுத்தினார்கள்.

### ஏரோபிளேன்

ஆகாய விமானத்தில் இருவகை உண்டு. ஒருவகையை நாம் ஏரோபிளேன் என்கிறோம். ஏரோபிளேன் என்பது

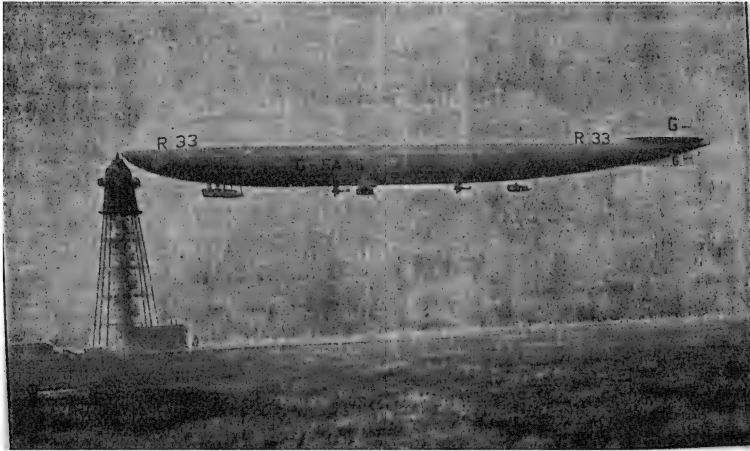
காற்றைக் காட்டிலும் கனமான விமானம். தரையிலிருந்து மேலே எழுவார், ஆகாயத்தில் தங்கவும், செலுத்தும் சாரதியின் இஷ்டப் போல் மேலே இறங்கவும் இடமற்றுச் சக்தி உண்டு. ஓரான் விமானம் முதல் நிலை ஈட்டையுள்ள பார்சுல்களையும் கடிதங்கலையும் ஆறு ஆட்களையும் ஏற்றிக் கொண்டு போகும் பிரயாண விமானம் வரையில் உள்ள எல்லா விமானங்களுக்கும் பறவைகளுக்கு இருப்பது போன்ற அமைப்பே உண்டு. விரைவாகப் போவதற்கும் அதிக உயரம் எழுவதற்கும் காற்றை வெற்றி கொள்வதற்கும் இதைவிட வேலானது இல்லை. இப்போது விரானிகள் பலவித ஆச்சரியமான வடிக்கைகளுடன் செய்கிறார்கள். மணி ஒன்றாகத் தந்தாது வான் பறக்கிறார்கள் ; சில கட்டடங்களின் மேல் சில கஜ தூரத்திற் பறக்கிறார்கள் ; கரணம் போடுகிறார்கள். இவ்வளவு திறமையும் இப்போது ஏற்பட்டு விட்டது.

### ஜெப்பலின்

ஆகாயக் கப்பல் மற்றொருவகை ஆகும். இது ஜெப்பலின் எனப்படும். இது மிகவும் ஆச்சரியமானது. இது ஏறக்குறைய நீராவிப் படகு போல் இருக்கும். இது புகைக் கூண்டிலிருந்துவந்த அரிவிருத்தி எனலாம். ஆனால், புகைக் கூண்டைப்போல் இது காற்றடிக்கும் பக்கமாகப் போக வேண்டியதில்லை. அதிக வன்மை உள்ள எஞ்சின் இதில் இருப்பதால் இது ஆகாயத்தில் நாம் விரும்பும் திசைகளில் எல்லாம் போகும் ; ஆனால், எரோபிளேனைப்போலக் கீழே வந்திறங்க முடியாது. இதில் உள்ள காற்றுவெளி வராத அறைகளில் காற்றை அடைத்ததும் இது அலங்காரமாக ஆகாயத்திற் பறக்கும். உயரந்த கம்பத்தின் இதைக் கட்டிவைக்கவேண்டும். இந்த ஜெப்பலினிற் பிரயாணிகள் எறிச் செல்லவேண்டுமானால் அவர்கள் மின்சார ஏற்றத்

தின் (electric lift) மூலமாய்க் கப்பல்தின் முனைக்குச் சென்று அதிலிருந்து ஜெப்பலினுள் நுழையவேண்டும்.

சமீபகாலம் வரைக்குர் இந்த ஆகாயக் கப்பல் பரிசோதனை நிலையிலே இருந்தது. முதல் முதல் பெரிய அளவில் ஆகாயக் கப்பலைச் செய்தவர் ஜெர்மன் யந்திர சாஸ்திர விற்பன்னராகிய ஜெப்பலின் பிரபு ஆவார். ஆகையால் அவருடைய பெயரால் ஆகாயக் கப்பல் ஜெப்பலின் என்ற



(R. A. F. Official: Crown copyright reserved.  
ஜெப்பலின்

பெயரால் வழங்கப்படுகிறது. சென்ற ஐரோப்பிய பெரும் போரில் ஜெர்மன் தேசத்தார் ஜெப்பலினைப் பிரான்சையும் இங்கிலாந்தையும் தாக்கப் பயன்படுத்தினர். ஆனால், இக்காலத்தில் இது பிரயாணிகளை எற்றிச் செல்ல உதவுகிறது. ஜெர்மன் தேசத்துப் பெரிய ஜெப்பலின்கள் ஒவ்வொரு முறையும் ஐம்பது பிரயாணிகளையும் சாமான்களையும் எற்றிக்கொண்டு அமெரிக்காவிற்குப் பலதரம் பிரயாணஞ் செய்துள்ளன.

## ஆகாய கமன முன்னேற்றம்

உலகத்தில் ஒரு சாதாரண மட்டுமே தேசத்தாரின் சந்தேகங்கொண்டு போட்டி போடும் உணர்ச்சியைக் கொண்டிருத்தலால், ஆகாய கமன முன்னேற்ற விரைந்து செல்கிறது என்ற வறுத்தத்தொடு குறிப்பிடவண்டியிருக்கிறது. எல்லாத் தேசத்தாரும், 'ஆகாய விமானத்தின் உதவியால் போட செய்ய முயலுவது பெரிதான உண்டாக்து' என்று உணர்ந்து வருகிறார்கள். ஸ்காட்லாந்து விமானம் மட்டுமே காட்டை அழிக்கமுடியுமா போது அந்நாட்டு விமானம் எதிரி காட்டை அழிக்க முயற்சி செய்யும். ஆகவே இருநாடுகளே சந்தர்ப்பம்.

போலாந்து இத்தகைய கல்கட்டில் அதிகப்படுத்து ஆகாய கமனக்கலைப விருத்திதொடங்க வருகிறார்கள். இப்போது பிரிட்டிஷ் சார்ஜ் டியா முடிதான் ஆகாயவிமானம் போக்குவரத்தால் இணைக்கப்பட்டவிட்டது. கராசுரிக் நூலண்டலாக்து இப்போது ஆகாய விமானம் டிரைக்கல் போய் வந்துகொண்டிருக்கிறது. இன்னும் சில வறுதல்களுக்குள் பலா ஆகாய விமானத்தில் இக்கலைகளுக்கு போவது சர்வசாதாரணமாகிவிடும். பிரயாணத்துக்குச் செலவாகுர் காலத்தில் மூவ்டின் இரண்டு பங்கு குறையும். மிகச் சமீப காலத்தில் இருப்பத்திரண்டு வறுதல்கள் எம் ஜான்சன் (Amy Johnson) என்னும் ஆங்கிலப் பெண்ணி இங்கிலாந்திலிருந்து ஆஸ்திரேலியாவிற்கு வறுத சீக்கிரத்தில் பறந்து சென்றதால், நாம் அதிகமான நெடுங்தாரத்தையும் நிகைக்கமுடியாத மிகக் குறுகிய காலத்தில் கடந்துவிடலாம் என்று ஆறிகிறோம்.

இனி வருங்காலத்தில் ஆகாயக் கப்பல்களும் ஆகாய விமானங்களும் சரியி சிலையை அடையலாம். பறுவைகள் அடர்ந்து போவதுபோல் மக்களும் அடர்ந்து விமானத்திற் போவார்கள். ஆற்றில் இன்பத்துக்காகப் படகை



[illegible]

ஆனால், கார் கார்டிங் மைய இரத்தவாதிடவேண்டிவ  
தில்லை. மரிகளும் இரத்தவாதிடவேண்டிவ  
கார் கார்டிங் மைய இரத்தவாதிடவேண்டிவ  
தில்லை.

உதாரணம் V

அ தி ர ய ச க் தி

பண்டைக்காலமும் மின்சாரமும்

நீதாளி யங்கிர பணம் ருடைய வணிகஞர்  
அவர விரண்ட பணம் மணி வாய் அதிகாராகப் பயனை  
அளிக்கு வதற்கு வ. அ. அ. மின்சாரம் இவைகளைவிட  
மணித வர்ப்புக்காகப் பிடிவார் (பொதுமனதாகப் பெரும்  
பயன் அளித்தவா டுக்காகத் தன் பம் தானவர் இந்த மின்  
சார சக்தியைப்பற்றி பதில், ஆன் வம் பூரணமான அறிவு  
எற்பட்டவில்லை நூறு ஆண்டுகளுக்கும் முன்பே மின்சாரம்  
என்ன பொய்யாக்கடும் வரப்பதை அடியாதிருந்தோர் ;  
இன்று மின்சாரத்தில் கடவுட்கு ஒன்றும் இல்லை என்று  
அறிவேவர். மின்சார மயனியின் உள்ள நுண்ணிய  
மனசைப் பற்றவது இவ்விசைக்கு தள்ளக்கூடுமோ அவ்  
வளவு எளிதாக நூறு சதாள் வண்டித்தொடரை இது  
தள்ளி மணிக்கு ஐம்பது லைட் வேகத்தில் இழுக்கிறது.  
மணிதன் மின்சாரத் தள்ளுபடியைப் (switch) போட

வேண்டியதே தவிர வேறென்றும் செய்யவேண்டியதில்லை. ரிடியைப் போட்டதும் மின்சாரம் ஓடிவந்து வேலைபாட நடத்துகிறது ; ரிடியைப் போலுக்குத் தள்ளியதும் அது கண்ணாக்குத் தெரியாது பாணிகிறது.

இலக்ஷிசிட்டி என்னுஞ்சொல் கிரேக்கரொழி. இர சொல்லுக்குக் கிரேக்கரொழியில் அப்படி எவ் பது பொருள். அப்படுத்துண்டு ஒன்றை அழுத்தித் தேய்த்து வைத்தால் அது இலேசான பொருள்களாகிய வைக்கோலை யும் உமியையும் அழுக்குர். கிரேக்கர்கள் இவ்விஷயத்தை நமன்னரை அறிந்திருந்தார்கள். பல நூற்றாண்டுகளாக மின்சாரத்தைப்பற்றி இவ்விஷயத்தான் தெரிந்திருந்தது. அதற்குப் பல் ஒருவரும் ஆராயவில்லை. இருந்தால் இழுந்தக் கூடியதும் தொங்கவிட்டால் நடக்குத் திசையைப் பொருத்தக் கொண்டிருப்பதுமாகிய காந்த ஊரணாப்பற்றியும் அக்காலத்தினர் அறிந்திருந்தனர்.

நெடுங்காலமாக மக்களுக்கும் மின்சாரத்தைப்பற்றியும் காந்தத்தைப்பற்றியும் இவ்வளவுதான் தெரிந்திருந்தது. விஞ்ஞான கலைஞர்கள் மின்சாரத்தை இன்னும் அதிகமாக ஆராய்ந்ததால் இப்போது நாம் அனைப்பற்றிய அறிவு அதிகமாக விருத்தியடைந்துள்ளது. ஆனால், பதினாறாம் நூற்றாண்டிலிருந்து பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பம் வரைக்கும் அதிகப்பயன்படக்கூடிய விஷயம் மின்சாரத்தைப்பற்றி ஒன்றும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. மின்சாரமும் அதன் மாய இயற்கையும் இன்னும் விஞ்ஞான கலைஞர்களுக்கு அறியாத விஷயங்களாகவே உள்ளன.

**மின்சாரத் துறையில் உழைத்தவர்கள்**

**பெஞ்சமின் பிராங்கிலின்**

பெஞ்சமின் பிராங்கிலின் அநேக ஆராய்ச்சிகள் செய்த பின்பு மேகத்திற் காணப்படுங் மின்னலும் மின்சாரத்தை

ஒத்தது என்று கூறியது. கலைஞர்கள் நெடுங்காலம் உழைத்து மின்சாரமும் காந்தமும் ஒன்றே என்றும், ஒன்றை மட்டுமே என்றாக மாற்றலாம் என்று கண்டுபிடித்தார்கள்.

### மைக்கல் பாரடே

இந்தியா உண்மையைக் கண்டறிபுத்தகம் மின்சாரம் மறிநனுகு அடிக உபயோகமான ஆய் நுள் சக்தியாக எற்பட்டெனிட்டது காரணமைய மின்சாரசக்தி யுகிரமும் 'மைக்கல் பாரடே' என்ற மின்சார ஜனனியும் இவ்வுண்மையைத் தயவு செய்து செய்யும் நவன மைக்கல் பாரடே (Michael Faraday) என்பவரே ஆகிய நிக் பங்கியான உண்மையைக் கண்டறிபுத்தகம் இவ் பிக் எளிய குறிப் படுத்தி, பித்தகம் தங்க வயது வந்தது பத்தகம் கட்டித் தொழில் (book-binding) செய்து பத்திரிகை விற்றும் அவன் நடத்தி வந்தான். ஆம் பரிந்துரைபாடிது இவ் பிக் கண்டறிபுத்தகம் உண்மையில் அரசாங்க விஞ்ஞான ராஸ்திரக் கலாசாலையின் நடத்த உபயோகங்களைக் கெட்க அலாதி பெற்று அந்தர சென்று அவ்வுண்மியசங்களைக் கெட்டு வந்தது இவ்ருடைய ஊக்கத்தையும் முன்னுக்கு வரக்கூடிய தன்மையையு கலாசாலை அதிகாரிகள் கண்டு இவ்ருக்கு அச்சலாசாலையின் பரிசோதனைச சாலையில் உதவி யாசிரியர் வேலையைக்கொடுத்தார்கள். கரங்க விளக்கைக் கண்டறிபுத்த ஸர் ஹம்பிரி டேவி (Sir Humphry Davy) என்னும் புகழ்பெற்ற விஞ்ஞான கலைஞரோடு அங்கே இவர் வேலை செய்துவந்தான். அப்பொழுதே இவர் ரசாயன ஆராய்ச்சியிற் சிறந்து புகழ்பெற்றிருந்தார். ஹம்பிரி வேலையிலிருந்து லீங்கியதும் இவர் அக்கக் கலாசாலையின் டிரெக்டராக நியமனம் பெற்றான். இவ்வேலைக்கு வருவதற்கு முன் இவர் மின்சாரத்தைப்பற்றிய ஆராய்ச்சி ஒன்றும்

செய்யவில்லை ; இவ்வேலைக்கு வந்தபின்பே இவ்வாராய்ச்சி யில் இறங்கினார். 1831-ம் ஆண்டில் இவர் அநேக பரிசோ தனைகள் செய்து காந்தத்தையும் மின்சாரத்தையும் பற்றிய



*Michael Faraday*

மைக்கல் பாரடே

பல உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்தார். இவ்வுண்மைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் மின்சார விசிறி, மின்சா ரத் தண்ணீர்ப் 'பம்புகள்' முதலியவைகளும், வீடுகளிலும்

தொழிற்சாலைகளிலும் ஏராளமாக உபயோகப்படுகின்ற மற்ற யந்திரங்களுடன் செய்யப்பட்டுள்ளது.

பார்டேயின் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் திறமை நாடுக்குள் பரவியதும் ஆங்கில நாட்டிலும் பிறநாட்டிலும் உள்ள தொழிற்சாலை எதற்குரியதும் ஆகிய ஆராய்ச்சித்திறமையை வியாபாரத் துறையில் தங்குவதற்குப் பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டியதாகும்; அதற்காக அவருக்குப் பெரும்பொருள் அளிக்கவும் ஏதன் வந்தாகும் ஆகவும் பார்டே இப்பொருளைத் துரியமாகக் கருதி தன் துறையில் உலகக்காரன் தயவாழ்க்கையை விஞ்ஞான சக்தி ஆராய்ச்சிக்கு உதவினார் செய்துள்ளார்; பெருள் சம்பாதித்த பார்டேயின் தயவாழ்க்கை வீணாகச் செலவிடப்பட்டது. இவ்வாய்வு என்னுடைய கலை வியாபாரத் துறையிற் பயன்படுத்தியிருந்தால் அதைத் தடுத்து மூன்று சட்டி பங்காய் அளவுக்கு வளிதாங்கக் கிடைத்திருக்கும்படி இவ் பெருள் செய்து அவை கொள்ளவில்லை; அல்லது நிதியைச் செய்து வைக்கவை அவர்கொண்டா. என விஞ்ஞான சக்தி என்பது பார்டே இவ்வாறு பொருள் உணர்வாய்க் கண்டிப்பிக்குத் தவணலாமா "முதிபொருள் உழைத்ததில்லை என்றே கூறுவாது.

பார்டேயின் காலத்தில் இருதய மின்சார ஆராய்ச்சி விரிந்துகொண்டே சென்றது. அநேக செயல்களுள் பெருள்களும் மின்சாரத்தின் உதவியாலே கடைபெறுகின்றன என்று சொல்லவேண்டிவதில்லை. பேச்சுத் தந்தி, மின்சாரத் தந்தி, அசைபடங்கள், ஆகாயத்தந்தி, தூர சிரவணி (Wireless Telephone), மின்சாரக் கதிர்கள் (X-Rays), மின்சார ரெயில்வண்டி, இன்னும் மின்சார யந்திரங்கள் ஆகிய இவைகளை இதற்குச் சில உதாரணங்களாகக் கூறலாம். இங்நாட்டில் வாழ்க்கையில் எந்தத் துறையிலும் இந்தியாவில் அநேகமாய் எந்தப் பட்டணத்திலும் மின்சாரத்தால் நடவாது கருவிகளை கிடையா. பின்வரும் அத்தி

யாயத்தில் ஆச்சரியமான மின்சார யந்திரங்களைப்பற்றிக் கூறுவோம். இந்த மின்சாரம் என்ன என்பதைப்பற்றியும், மற்றவர்களைவிட அதை மின்சார யந்திரங்களைக் கண்டுபிடித்தவரைப்பற்றியும் சொல்வோம்.

## மின்சாரம்

மின்சாரம் எல்லாப் பொருள்களிலும் அடங்கியுள்ளது. இரங்குதல், மின்சாரம் இல்லாத பொருள் எதுவுமில்லை. குழாயிலிருந்து வரும் நீர் போன்ற பொருள் ஒரு வஸ்து கார்பிகளில் இருக்கின்றது என்றும், அது மின்சாரத்தின்வழி பட்டை நா மின்சார விளக்கு விடப்படுகின்றதென்று சொல்லும், தந்திக் கம்பிகளின் மூலமாய் சமரச்சாரத்தாகக் கொண்டு வரக்கூடியது என்றும் சிலா கிளைக்கனா அடியடி ஒன்றை இல்லை. மின்சாரம் நீர் பொருள் அன்று. முன்னே சொன்னபடி மின்சாரம் என்பது எல்லாப் பொருள்களிலும் உள்ளதாகி ஆகும். ஒரு பொருளை உடைத்து அணுக்களாகப் பிரிக்கலாம். அந்த அணுக்கள் ஒரு வகையாக விரைப்படுத்தப்பட்டுள்ள மின்சாரத்தினுக்குக்கூடல் ஆகியுள்ளன. இந்த அணுக்களில் உள்ள மின்சாரத்தை வெளிப்படுத்தினால் மின்சாரம் உண்டாகிறது. செம்பு, வெள்ளிபோன்ற உலகங்களில் மின்சாரம் எளிதாக வெளிப்படுத்தப்படுகிறது; இதனற்றால் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரிடத்துக்கு மின்சாரத்தைக் கொண்டு போகச் செப்புக்கம்பிகளை உபயோகிக்கிறோம். பீங்கான் பொன்ற பொருள்களிலிருந்து மின்சாரத்தைக் கஷ்டப்பட்டு உண்டாக்கவேண்டும். ஆகையால், மின்சாரம் தரையில் இறங்காதபடி தடுக்கிற கருவியாகப் பீங்கான் உபயோகப்படுகிறது. நீங்கள் தந்திக் கம்பங்களின்மேல் பார்க்கின்ற கண்ணம் பீங்கானைச் செய்யப்பட்டதே.

## எடிசன்

இங்கிலாந்தில் விஞ்ஞான கலைஞர்களுக்குள் இரு வகைக் கொள்கையினை உண்டி. டாம்சன் (Thomson), ரான்ட்ஜேன் Rontgen, ரூதர்போர்ட் (Rutherford) ஆகிய இவர்களைப் போன்ற ஒரு சாரார், பொருள் (matter), சக்தி (energy), பிரபஞ்சம் (universe) என்பவற்றின் உண்மைகளை ஆராய்ந்தவன் என்று கருதினவன். உண்மையை உண்மைக் காலக கண்டறிபவர்கள் வென்றி என்பது இவர்களுடைய கொள்கை. மற்றொரு சாரார் எடிசன் என்பவரைப் போன்றவர்கள். இவர்களுடைய கருத்து இயற்கையின் சக்தியை மனிதனுடைய வேலையைப் போலவதில் பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும் என்பது மரபு. இவர்களைப் போன்றவர்களின் மரபுத்தொழில் கொள்கை வென்றி வென்றி வென்றி; விண்ணொளியை அது வரத்து விளங்குவது கஷ்டம். அவர்கள் சொல்லத்தை மரபையே போன்றவர்கள் அறிவை முடியாது. ஆனால் கார் எடிசன் மரபையே அல்ல வரத்துக்கே செய்வதை உபயோகப்படுத்திய அறிவாளர். அவர் மக்களுக்கிடையே இன்பத்தைப் பிடிக்கிறார் அல்லவா வரத்து ஒன்று மரபுக்கு கருவியையுமே (Radio), திரைப் படத்தையுமே (Cinema), கம்பியுடைய வீடுகளில் இரண்டை மக்களுக்குப் பின்சார ஆகிய விவகாரங்கள் அறிந்தவர்.

எடிசன் பிறைந்த வன்னையார் மீதுதே போது அறிவுர் வாய்த்த உண்மை அறிவோடு என்ன சொல்லவேண்டும். அவர் மரபுக்குள் தெரிந்த விஞ்ஞான விதிகளைக்கொண்டு அறிவை பொருள்களைக் கண்டறிபவர்கள்; தினசரி வாழ்க்கைக்கு அவரையே அறிவதில் தான் கவனத்தை செலுத்தி வந்திருக்கிற விஞ்ஞான அறிவு மனம் உடையவர்களுள் அவர் சிறந்த கார்ட்டுவந்தார். சமீபத்தே பொருளைப் போடு கஷ்டப்பட்டு உடைத்து வந்ததால் அவருக்குப் புதுப்பொருள்

கனம் பெரியகூறு பாரதிவாழ்வுப் பரிசுதருகிறார். இவ்வரிய  
சூனாற் றகூறு உடைவிடாராயிருத்ததுதான் அவர் வெற்றி  
மேல் வெற்றியுடையது. காரணம் கருவியை அமைந்த திருவா  
ழ்வார், தொன்மைவாய்வு என்பது அப்பார் பெருமுயற்சியாலும்  
உண்டாக்கிப் பெற்றவாழ்வு (genius) என்பது அவரது  
முதலாளித்தம். ஒன்றைப்பற்றி ஆராய்வுகொண்டிருந்  
தாலும், கனம் பெரியகூறு பொருளைச் சொன்னாற்படுத்திக்  
கொண்டிருந்தாலும், அவர் பல நாட்களாகத் தூங்காமலே  
கொண்டிருந்தார். ஏதேனும் ஏதாவது ஏதாவது வயதிலும்  
அவருடைய இடைவிடா உணர்வு அவருடைய தந்தையின்  
சூனாய்விலே. அவருடைய வாழ்வுகை மிகவும் ஆச்சரிய  
மானது அவருடைய வரலாறு பார்த்தால் ஆறாண்டுகளே  
விருத்தியாய்வு வந்தாண்டு என்பதில் ஐயமில்லை.

எனினும் அபிமானிக்க ஐக்கிய நாடுகளைச் சார்ந்த ஒரு  
பகுதியான பரிசுல்லாவினும் உடலின் என்னும் சிறு  
பட்டணத்தில் 1847-ம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதம் 11-ல்  
தெரிந்திருந்தார் அவருடைய தந்தையார் தாமதுவல் எடி  
சன் ஆவார்; தாயார் என்சி என்னும் பெயர் வாய்ந்தவர்.  
எடிசன் சின்னக் சிறு பருவத்திலேயே எதையும்  
ஆழ்ந்து கவனம் செலுத்தியுடையவராய் விளங்கினார்.  
இன்னொருவன் எடிசன் எதையும் அறிய ஆவல் கொண்டிருந்த  
தால் அவர் ஆசிரியரைக் கேள்விகளால் கேள்வி கேட்குவே,  
அந்த ஆசிரியர் எடிசனை மடையன் என்றே நினைத்துவிட்  
டார். ஆகையால், சில வருடங்கள் ஆசிரியராக இருந்த  
நான் அம்மையார் எடிசனை இரண்டரை மாதங்களுக்குப்  
பின்பு பள்ளிக்கூடத்திலிருந்து நிறுத்தி, வீட்டிலேயே  
அவருக்குக் கல்வி கற்பித்து வந்தார். எடிசனும் வெகு  
சீக்கிரத்தில் கல்வியில் முன்னேறித் தர்ப்புடைய வீட்டில்  
ஓர் அறையிற் சிறு பரிசோதனைக்களம் ஒன்றும் ஸ்தாபித்து  
விட்டார்.



எழுதும் பண்ணிரண்டு வயதிலேயே வாழ்க்கையை  
 ஆரம்பிக்க உறுதிக்கொண்டார். அன்றாடம் எழுதிக் கொண்டு அவை  
 கையால் வாழ்க்கை தொடர்ச்சியான வியாபாரமாய்தான்  
 இருந்தது. பார் அவர் எழுத எழுத சிவன் அந்த உழைப்பை  
 இங்கு விவரிக்க உரைத்தல் முடியாது; அவருடைய வாழ்க்  
 கையில் எவ்வளவு உண்டாக்கிய ஒரு நிகழ்ச்சியை எழுதினார்  
 கூறவேண்டும். எழுதும் 1869-ம் ஆண்டில் வந்த காலத்தில்  
 சிறிது காலம் வேலையிலேயே சம்பளம் பெற்றிருந்தார். அப்போது  
 சம்பளம் குறைந்த காலத்தில் உலகம் 'பெருள்  
 களில் விவரங்களைக் கெட்டுத் தராத காரியம்' என்று  
 குறிப்பிட்டுள்ளார். பாக்கியான வேலைப்பாடுகள் கொண்ட  
 தந்தி எழுதும் சம்பளம் 'தந்தியைக் கவனம் காண  
 அவை எழுதும்போது 'தந்தி' எழுதினார். அவருக்கு  
 தான். அவர் எழுதினார். அவருக்கு அந்த காரியம் எழுதினார்  
 இருந்த காலத்தில் தந்தி எழுதினார். இரண்டு  
 நிமிஷங்களுக்கொன்றார் காரியம் வேலைக்காக சிறிது  
 கள் முந்தும் 'தந்தி' எழுதினார் காரியம் எழுதினார்  
 கூட்டமாகக் கூடக் கூடவில்லை. இரண்டு  
 வம் தள்ளிக்கொண்டு இருந்தார்கள். - அந்தந்த சருவியை  
 நடத்திக் கொண்டு இருந்தவன் எழுதினார். எழுதினார்  
 முடியாது திசைக்கு நின்றான். காரியம் எழுதினார்  
 காரி எழுதினார். எழுதினார். எழுதினார். எழுதினார்  
 கத்துவம் உழைத்தார். எழுதினார். எழுதினார். எழுதினார்  
 இடத்தில் சிறிது அந்த காரியம் எழுதினார். எழுதினார்  
 அதன் பாகங்களை எழுதினார். எழுதினார். எழுதினார்  
 இருந்த பிறகு எழுதினார். எழுதினார். எழுதினார்  
 கலங்கி நின்ற அதிகாரியை அனுது, 'இந்த காரியங்கள்  
 உடனடிக்குக் காரணம் அதுவான். எழுதினார். எழுதினார்  
 ஒன்று, அந்த உழைப்பை எழுதினார். எழுதினார்  
 இடத்தில் அருகில் இருக்கவேண்டிய ஒரு கருள் கம்பி,

[illegible][illegible]

சில வரலாற்றை ஆராய்ந்து சந்தர்ப்பம் வந்தால்  
செய்தார் ; இரண்டாம் ஆண்டு அல்லவது சந்தர்ப்பம்  
தில்லை. அவர் தமக்கெனப் பரிசொருதரத்தொன்றும் ஒன்று ஏற்  
படுத்திக்கொண்டு தாக்கு ஒர்த்துப் பிறகுமெல்லாம் அதில்  
பட்டினதொன்றும் கிடந்திருப்பது ; தாக்குதலுடையதொன்றும் சிறிதும்  
கவலைப்படாமல் நெடுநெரம் அடிக்கடி வெளியே செய்து வந்தார் ;



தயர் நடித்தது. நான், 'என் இருதயத் தாடிப்பை அவர் கேட்டுவிடுவார்!' எனப் பயந்தேன்; மின்பு ஒருவாறு தேறி, 'இது சரியானது' என்பேன்.

இதன் மின்பு எடிசனுக்கு வெற்றிக்குடோல் வெற்றி உண்டாயிற்று. அவர் புதிது புதிதாகக் கண்டுபிடித்துக் கொண்டே போனார். அக்காலத்துக்கு அவசியமானவை இவை இவை என்று பல புதுப்புது எண்ணங்கள் அவருடைய மனத்தில் உதித்தன. அவர் இரட்டைத் தந்திக்குப் பின்பு நான்மடித் தந்தி (Quadruplex) கண்டுபிடித்தார். கிராம்போன், மின்சாரக் கதையந்திரம், மின்சார விளக்கு, பேசுஞாய், பேசும் அசைபடங்கள் அகிய இவைகளெல்லாம் செய்து விறைவில் ஒன்றின்பின் ஒன்றாக வடிவமைக்கப்பட்டுக்கொண்டன. அவர் மூளை ஒரு நாளும்கொலை செய்யாது மின்னொலியைக்கொண்டதில்லைபோலும்!

### மின்சாரமும் தற்காலமும்

வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய எல்லா வேலைகளும் மின்சாரத்தால் நடைபெறுகின்றன என்று எடிசன் கண்டு பிடித்ததிலிருந்து நாம் இதை அறிந்துகொள்ளலாம். ஐரோப்பிய நாடுகளில் இப்போது ஜனங்கள் மாடியின் மேலே போகவும் கீழே இறங்கவும் மின்சார ஏற்றங்களை யாவது (electric lifts), மின்சாரப்படிக்களையாவது (stairs moved by electricity) உபயோகிக்கின்றார்கள். உணவு மின்சார அடுப்பிற் சமைக்கப்படுகின்றது. உணவுப் பொருள்கள் மின்சாரத்தால் குடாகலோ குளிர்ச்சி யாகலோ வைக்கப்படுகின்றன. மின்சார மணியை அழுத்துவதால் யாரோ தலைவாசலில் வந்திருக்கிறார்கள் என்று நாம் அறிந்துகொள்ளலாம்; பத்துவாசற்படிக்கு அப்புறம் இருப்பினும் அங்கிருந்தே மின்சார விசையை அழுத்தி வந்தவர்களுக்குத் தலைவாரற் கதவைத் திறந்து

விடலாம்; வந்தவர்கள் வேளாண்மை ஆக்கத்தை மூடவும் செய்யலாம். இப்படிப்பட்ட காரியங்கள் மின்சாரத்தால் நடைபெறும். இந்த மின்சாரம் ஒருபொழுதும் சஷ்டம் என்று முறையிடாமலும் ஓய்வு கொள்ளாமலும் இரவு பகலாய் இடைவிடாது தொண்டிழியும் உண்ணா ஊழியன். இதுதான் மனிதனுக்கு வேலை செய்வதற்காகப் புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள குறைகூறாத கை 'வேலைக்காரி'.

## அத்தியாயம் VI

### சொகரியத்துக்கு மேல் சொகரியம்

பண்டைக்காலமும் யந்திர சாதனங்களும்

**தேச** சஷ்டத்தையும் கால சஷ்டத்தையும் குறைத்து மனிதன் தனக்குச் சொகரியத்தைத் தேடிச் கொள்ளச் செய்த முயற்சிகளைப்பற்றிக் கூறும் மரணிட நாகரிகத்தின் சரித்திரமாகும். மனிதன் காலத்தையும் உயிர் வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய பொருள்களைக் சஷ்டப்பட்டுச் சர்ப்பாதிபதியில் தன் காலத்தைச் செலவிடக்கொண்டிருப்பதால் அவனுக்கு ஓய்வு என்பதே இல்லை. உணவு தேடவும் அதை உண்ணவும் பின்பு உடங்கவும் பெரும் இருக்கிறதே அல்லாமல் அவனுக்கு வேறு வேலைக்குக் காலம் இல்லை. ஆனால் குகைகளின் சுவர்களில் எழுதப் பெற்றுள்ள சித்திரங்களைப் பார்க்கும்பொழுது, மனிதன், குகைகளில் வாழ்ந்த காலத்திலேயே அடிமைகளை நாண்பதிலும் ஓய்ந்திருப்பதிலும் வேடிக்கை கண்டு மகிழ்ந்தலும் விருப்பங்கொண்டிருந்தான் என்பது புலனாகும்.

ஆனால், மன அபிவிருத்தி செய்ய பெரும் உள்நாள் களுக்கே இவ்விஷயங்கள் கூடியனவாய் இருக்குமென யொழிய மற்றவர்களுக்குக் கூடியன அல்ல. ஆகையால், காலத்தையும் சஷ்டத்தையும் குறைக்க யந்திரம் ஒன்றும்

மிகப் புராதன மக்கள் கண்டுபிடிக்காதிருந்தாகவே என்ற கண்டு ஆச்சரியப்பட வேண்டுவதில்லை. ஆதிமனிதன் ஆற்றைக் கடக்க நீந்திச் செல்வதற்குப் பதிலாக அந்த ஆற்றில் தற்செயலாய் விழுந்திருந்த மரத்துண்டின்மேல் அசையாது நடந்ததிலிருந்து அவன் முதன்முதல் பாலம் கட்டக் கண்டுகொண்டான் என்று கூறுதல்வேண்டும். பெரிய மரத்துண்டைச் சிறிய மரத்துண்டால் தூக்கி உருட்டப் பழகியதிலிருந்து அவன் யந்திர தாஸ்திரத் துக்கு அஸ்திவாரம் போட்டதாகக் கூறுதல் பொருந்தும். வளாரைக் கொண்டும் நாரைக் கொண்டும் கயிறு திரிக்கக் கற்றதிலிருந்து அவன் நவீன எஞ்சினோசெய்ய ஆரம்பித் தவன் ஆவான். நையாகரா நீர்வீழ்ச்சி பிரமாண்டமான சக்கரங்களை சுழற்றி முதலாம் நூற்றாண்டில் எல்லா வேலைக்கும் வேண்டிய அளவு மின்சார சக்தியை உண்டாக்குகின்றது. இது சரித காலத்து முன்னிருந்த நீர் ராட்டினத்திலிருந்தும் திரிகைக் கல்லிலிருந்தும் அரி விருத்தியாயிற்று என்றால் மிகையாகாதது.

### அச்சமே பழைய முறை

மானிட நண்ணறிவும் புதுப்பொருள் புனையும் ஆற்றலும் நம்முடைய காலத்தில் ஆச்சரியமுறும்படியான உன்னத நிலையை அடைந்துள்ளன. மனிதனுடைய முனையைப் போல் வேலை செய்ய பெரியனவும் சிறியனவுமான யந்திரங்கள் பல உண்டு. அவைகள் ஒரு பிழையும் செய்வதில்லை; இயற்கையாகச் செய்வதுபோல் பிழையில்லாமலும் ஒன்றுக்கு ஒன்று மாறுபாடு இல்லாமலும் சரியாக வேலை செய்கின்றன. அச்ச அடுக்கும் 'லிஹேடைப்' யந்திரத்தை இதற்கு நாம் உதாரணமாகக் கூறலாம். அச்ச அடுக்கும் பழைய வழக்கமே வேறுபாதிருக்கும். நயத்தை உருக்கி, பலவகையான எழுத்துக்களாக முன்னமே அச்சுக்கடத்தி

னர் வார்த்து வைத்திருப்பார்கள். அச்சக்கொப்போன் தன் முன்னே கையெழுத்துப் பிரதியை வைத்துக்கொண்டும், தன்னுடைய இடக்கையில் அச்ச அடுக்குவதற்குள்ள மரப் பலகையையோ பித்தளைப்பலகையையோ பிடித்துக்கொண்டும் கையெழுத்துப் பிரதியைப் பார்த்துப் பார்த்து அச்சறையில் உள்ள எழுத்துக்களை ஒவ்வொன்றாக எடுத்து அடுக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு எழுத்தும் ஒவ்வொரு சிறு குழியில் இருக்கும். இங்கிலீஷ் பெரிய எழுத்து அச்ச அறையின் மேலும், சிறிய எழுத்துக் கீழேமாக வைக்கப்பட்டிருக்கும். அச்சக்கொப்போன் எழுத்துக்களை ஒன்றன்பின் ஒன்றாய் எடுத்துக் கைப்பலகையில் வைத்து அடுக்கவேண்டும்; நாலேந்து வரிசை அடுக்கியதும் அந்த வரிகளை ஜாக்கிரதையாக எடுத்து மற் றொரு குறுகிய நீளப்பலகையில் வைக்கவேண்டும்; ஒவ்வொரு பக்கம் ஆகும் வரைக்கும் இப்படியே செய்யவேண்டும்; ஒவ்வொரு பக்கத்துக்கும் உள்ள எழுத்துக்களை தூலாற் சுட்டவேண்டும்; இல்லாவிட்டால் அவ்வெழுத்துக்கள் கொட்டுண்டுபோகும் இம்முறையில் ஒரு பாரம் (forme) செய்து முடித்ததும் அதைக்கொண்டு அச்சடித்தல்வேண்டும். ராயலில் ஒரு பாரத்துக்கு எட்டுப் பக்கமும் டெர்மியில் பதினாறு பக்கமும் உண்டு. சிறிய வாய்ப்பாடு புஸ்தக அளவில் ஒருபாரத்துக்கு முப்பத்திரண்டு பக்கம் ஆகும். அடுக்கியதை அச்சடித்த பின்பு ஒவ்வொரு வரியையும் எடுத்து எழுத்துக்களாகப் பிரித்து மறு முறை பயன்படுவதற்காக அந்தந்த எழுத்தை அந்தந்தக் குழியிற் போட்டுவைக்க வேண்டும். எழுத்துக்கள் எல்லாம் கலந்து கிடக்குமானால் அக்கலப்புக்கு ஆங்கிலத்தில் 'பை' (Pie) என்று பெயர் சொல்லப்படும். அச்சடித்த பின்பு அந்தந்த எழுத்துக்களைப் பொறுக்கி அந்தந்தக் குழியில் போடுவதற்கு அதிக நேரம் செல்லும்; அதிகமாகக் கஷ்டப்படவும் வேண்டும்.

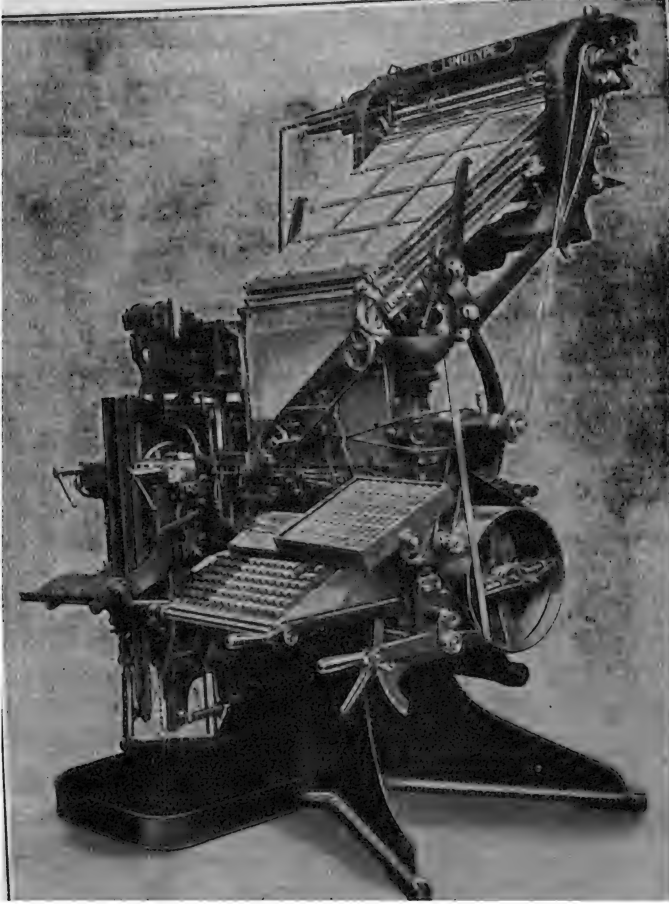
## லீனோடைப் யந்திரம்

‘லீனோடைப்’ யந்திரம் இந்தக் கால நஷ்டத்தையும் பெருங் கஷ்டத்தையும் போக்கவிடுகின்றது. அச்சுக்கோப்பதும் அச்சப்பிரிப்பதும் யந்திரத்தாலே செய்யப்படுகின்றன. அச்சத்தொழில்முறையில இந்த யந்திரம் மிகவும் அச்சரியானது. மனிதன் விவகத்தோடு வேலைசெய்வதைப் போலவே இதுவும் வேலை செய்கின்றது. டைப்ரைட்டிங் யந்திரத்துக்கு இருப்பதுபோலவே இதற்கும் எழுத்துச் சாவிகள் உண்டு. டைப் அடிப்பது போலவும், ஹார் மொனியம் வாசிப்பது போலவும் இந்த யந்திரத்தின் ஒவ்வொரு சாவியையும் அச்சடிப்போன் அழுத்தவேண்டும். எவ்வளவு வேகமாகக் கை ஓடுமோ அவ்வளவு வேகமாக யந்திரம் எழுத்துக்களைக் கோர்த்து வார்த்தைகளாக்கி அச்சொற்களை வரிகளாகச் செய்கின்றது.

இந்த ‘லீனோடைப்’ யந்திரம் ஆட்மார் மெர்கந்தலர் (Ottmar Mergenthaler) என்பவரால் முதன்முதல் செய்யப்பட்டு பின் பலரால் சீர்திருத்தப்பட்டுள்ளது. இதில் உள்ள ஒவ்வொரு பாகத்திலும் சிலை நடக்கின்றது. இந்த யந்திரத்தின் மெல்பாகத்தின் ஒரு பக்கத்தில் புற அறை போன்ற பெட்டி ஒன்று இருக்கின்றது. இதுதான் எழுத்து அறை. ஒவ்வொரு எழுத்துக்கும் ஒவ்வொரு குறியீட்டிற்கும் இதில் அறைகள் உண்டு. இந்த அறைகள் கீழே ஓடும் நாடாவினமேல் பொருந்துமாடியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அறைகளில் பித்தளை ‘மோல்டு’ எழுத்துக்கள் உண்டு. எழுத்துச்சாவி யந்திரத்தின் கீழ்ப்பாகத்தில் இருக்கிறது. யந்திரம் இயக்குகின்றவன் இந்த எழுத்துச் சாவியை அழுத்தினதும் வேண்டிய எழுத்துக்கள் மேலே எழுந்து ஒன்றன் பின் ஒன்றாக ஒரு நீண்ட குழியின் வழியாக அறைகளை அணைத்தாற்போல் ஓடும் நாடாவினமேல் விழுகின்றன. இப்படி விழுந்த இந்தப் பித்தளை ‘மோல்டு’



எழுத்துக்கள் நாடாவின் மீடிலேயே நகர்ந்துவந்து யந்திரத்தின் இடதுபாகத்தில் உள்ள ஒரு ரச்சுரத்தின் துவார



By permission of Linotype & Machinery Ltd.

‘லினோடைப்’ என்றும் அசைக்க கோக்கும் யந்திரம்

ரத்தினருகில் நிற்கின்றன. இரச்சுரத்திற்குப் பின்னால் மின்சாரத்தால் ஈயம் உருக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இரச்சுரத்தின் அருகில் இவ்வெழுத்துக்கள் வந்து வரியாக

பின்னாலும், சக்கரத்தின் பின்னிருக்கும் உருகிய சயம் சக்கரத்தின் துவாரத்தின் வழியாக இந்தப் பித்தலை எழுத்துக்களில் விழ, வரியின் வார்ப்படம் கிடைக்கின்றது; சயம் குவிரந்ததும் வார்ப்பட வரி துவாரத்தின் வழியாக வழைந்து, சிலும்புகள் நீக்கப்பட்டு சத்தமாக வெளிவந்து விரிகின்றது.

இதன் பின்பு யந்திரத்தில் நடைபெறும் வேலை ஆச்சரியமானது. எழுத்து வார்ப்படமாக வார்த்தப்பட்டதும், யந்திரத்தின் மெலிற்று ஒரு பித்தலை சட்டம் ஷடிவந்து சக்கரத்தின் பக்கத்திலுள்ள 'மொலு' எழுத்துக்களைத் தாக்கிச்சென்ற 'மொலு' விரிகின்றது. அவ்வாறு விடப்பட்டதும், ஒவ்வொரு எழுத்தும் தன் தன் இடத்திற் பிழையின் பிப்பைய விழுந்து, மற்றொரு முறைவேண்டியிருந்தால் வருவதற்குச் சித்தமாய் நிற்கின்றது. இது என்ன ஆச்சரியம்! அறிவுள்ள மனுஷனைப் போலவே இந்த யந்திரம் வேலை செய்கின்றது.

வார்ப்படமாக வார்த்தப்பட்ட வரி பக்கமாக அரைக்கப்பட்டுள்ள இடத்துக்குப் போய் விழுகின்றது. ஒரு பக்கத்துக்கு வேண்டிய அவை விரிகள் வந்து தோர்ந்ததும் ஒருவன் அவைகளை ஒன்று சேர்த்து ஒரு பக்கமாகுமாறு இணைத்துவைப்பான். எட்டுப் பக்கமோ பதினாறு பக்கமோ ஆனதும் அவைகள் ஓர் இருப்புச் சட்டத்தில் வைத்து முரிக்கப்பட்டு அச்சவாகனத்தில் எற்றப்படும். அச்சடித்தானதும் சய விரிகள் மறுமுறை பயன்படுவதற்கு யந்திரத்திற் போட்டு உருக்கப்படும்.

### ரேயில்வே நிறுத்துக்கருவிகள்

கைத்தொழிலில் உபயோகப்பட்டுக் கணக்கற்ற ஆச்சரியமான நூதன யந்திரங்களில் இதை ஒன்றாகக் கூறலாம். அச்சத்தொழில் விரைவாக நடைபெற எவ்வாறு உபாயம்

கண்டுபிடிக்கப்பட்டதோ அவ்வாறே புனைவண்டித்தொடர் களை விழாவாறு அபாயத்திலிருந்து பாதுகாக்கப் பல வழிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. புனை வண்டித் தொடரை அபாயத்திலிருந்து காக்க ஒவ்வொரு வண்டியிலும் ஒவ்வொரு ஸ்டேஷனிலும் அநேக உபாயங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வுபாயங்கள் பார்ப்பதற்கு எளிதானவைகளாகக் காணப்படிலும் தவறாமல் எண்டுகளை ஆபத்துக் காலத்திற் பாதுகாக்கின்றன. வெகுமாகச் செல்லும் வண்டித் தொடர்களையும் பாரம் எடுத்துப் செல்லும் பெட்டிகளையும் ஆபத்துக் காலத்தில திடீரென்று நிறுத்துவது நுட்பனம். ஆனால், இக்காலத்தில் வண்டிகள் வாயுவகம் மட்டுமேவகமாக ஓடினும் தூக்கமுடியாத பாரத்தைத் தூக்கிச் செல்லினும் வண்டிகளை நிறுத்துக கருவிகளால் நிறுத்தி விடக்கூடும்.

நிறுத்துக்கருவியை உபயோகித்து வண்டியை ஆபத்துக் காலத்தில் நிறுத்தும் கவின வழக்கா வழிவதற்குமுன் ஒவ்வொரு புனைவண்டித் தொடரிலும் ஆபத்துச் சமயத்தில் வண்டியை நிறுத்த ஓர் ஆள் இருந்து வண்டிகளை நிறுத்துவது வழக்கம். இவனை வண்டி நிறுத்தும் ஆள் (brakesman) என்பர். இவன் நிறுத்துத்தடை போடுவதற்கு உள்ள சக்கரம் அமைக்கப்பட்ட பெட்டியில் இருப்பதுண்டு. உதவி வண்டியிருக்கும்போது நிறுத்துக் கருவியைப் போட்டு வண்டியை நிறுத்தவேண்டியது அவனுடைய கடமையாகும். ஆனால், ஒரு வண்டியிற் போடும் அத்தடை எல்லாப் பெட்டிகளையும் நிறுத்தி விடாது. இவ்வண்டிகளைத் திடீரென்று நிறுத்தக் கூடாமையால் புனைவண்டிகள் மலைச்சரிவுகளில் விழுவதும், மணற்பயலில் அகப்பட்டுச் சாய்வதும், தண்டவாளத் தருகில் மேயும் ஆடு மாடுகளின்மேல் ஏறுவதுமாயிருந்தன. ஆனால் இப்போது இவ்விதமாக நடைபெறக் காரணம்

இல்லை. இக்காலத்தில் வண்டிகளில் உபயோகப்படுத்தும் நிறுத்துத்தடைகள் வண்டிகளைக் கூடியமட்டும் திடீரென்று ஆபத்துச் சமயத்தில் நிறுத்திவிடும்.

இந்நிறுத்துத் தடைகளில் இருவகை உண்டு. அவை மணிக்கு முப்பது மைல் வேகத்தில் நிரர் சரக்கு ஏற்றிச் செல்லும் புகைவண்டித் தொடரையும் சிறிது நேரத்திற்குள் நிறுத்திவிடும்; மணிக்கு அறுபது மைல் வீதம் நுடும் பிரயாணிகள் வண்டித்தொடரையும் தொடட்டாரத்திரத்தில் நகர்த்து செல்லச் செய்யும்; இந்த இருவகை நிறுத்துத் தடைகளும் காற்றின் உதவியால் வேலை செய்கின்றன; ஒன்று காற்றிலலாதபடி செய்து நிறுத்துகின்றது; மற்றொன்று அழுத்தாங் சக்தியால் நிறுத்துகின்றது. ஒவ்வொரு வண்டியிலும் சங்கிள் அல்லது கைப்பிடி வைத்திருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்; அதன் பக்கத்தில் 'ஆபத்துக்காலத்தில் இதை இழுத்தால் வண்டி நிற்கும்' என்று எழுதியிருப்பதையும் கண்டிருக்கலாம். நீங்கள் இந்தச் சங்கியை உபா கைப்பிடியையோ இழுத்ததும் உண்டையில் அது உங்கள் வண்டியில் உள்ள நிறுத்துத் தடையை அழுத்திச் சக்கரத்தை நிறுத்துவதோடு மற்ற வண்டிகளின் சக்கரங்களையும் உடனே நிறுத்திவிடுகின்றது. இது எப்படி வேலை செய்கின்றது? ஒவ்வொரு வண்டியின் அடியிலும் சக்கரத்துக்கு அருகில் ஒவ்வொரு காற்று இல்லாச் சிறு பீப்பாய் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இதில் காற்று உட்செல்லாதவாறு தடுப்பதற்கு ஓர் அடைப்பு உண்டு. ஒருவன் சங்கிலியை இழுத்ததும், அது வண்டியின் அடியில் உள்ள காற்று இல்லாச் சிறு பீப்பாயின் அடைப்பைத் திறந்துவிடுவதால் காற்று உள்ளே விரைந்து செல்லுகின்றது. அதனால் நிறுத்துத் தடைகள் சக்கரங்களுக்கு எதிரில் விழுந்து விடுகின்றன. எஞ்சினோட்டி எஞ்சினில் உள்ள நிராவியின் உதவியைக்

கொண்டு அச்சிறு பீப்பாயில் உள்ள காற்றை வெளியேற்றும்படி செய்ததும், முன்னே சக்கரங்களைத் தடுக்க விழுந்த நிறுத்துத் தடைகள் திரும்பவும் மேலே எழுகின்றன. சிறு தகரப் பீப்பாயில் நுழைந்த காற்றுச் சிறிது சிறிதாய் வெளியேற வெளியேற, கீழே விழுந்த நிறுத்துத் தடைகள் எழுந்து முன் இருந்த இடத்திற்குப் போகின்றன. எந்த வண்டியில் அபாயச் சங்கலி இழுக்கப்பட்டது என்று அறிய வேண்டியது அவசியமன்றோ? இதற்குப் குறிப்பு இல்லாமலில்லை. அபாயச்சங்கலி இழுக்கப்பட்டதும், அந்தச் சங்கலி இருந்த வண்டியிலுள் அடையாளம் சிறிது முன்வந்து நிற்க, எஞ்சினோட்டி இழுத்த வண்டி இது என அறிகிறான்.

மற்றொருவிதமான நிறுத்துத்தடைகளும் இடமுறையிலேயே வேலை செய்கின்றன. வண்டியின் அடியில் இருக்கும் காற்று இல்லாச் சிறு தகரப் பீப்பாயிற் காற்றை நுழையச் செய்து நிறுத்துத் தடைகளைத் தள்ளிச் சக்கரங்களை நிறுத்துவதற்குப் பதிலாகக் காற்றால் அழுத்திச் சக்கரங்கள் நிறுத்தப்படுகின்றன. இருவகை நிறுத்துக் கருவிகளும் தாமதமே திடீரென்று வேலை செய்கின்றன. லீவரைப் போட்டதும் புகைவண்டித் தொடரில் உள்ள எல்லா வண்டிகளும் நின்ற விடுகின்றன; ஏனென்றால் ஒவ்வொரு வண்டியின் நிறுத்துக் கருவிகளும் கித்தானாற் செய்யப்பட்ட துருத்திகளால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நீங்கள் ஒவ்வொரு வண்டியையும் இணைப்பதற்காகத் தொங்கும் துருத்திகளை வண்டித்தொடர்களிற் காணலாம்.

### ஜார்ஜ் வெஸ்டிங்ஹவுஸ்

இந்த வகையான நிறுத்துக்கருவிகளால் புகைவண்டிகள் இப்போது வேகமாயும் பயமின்றியும் ஓடுகின்றன. நாம் இக்கருவிகளைக் கண்டுபிடித்துப் பெரும்பயன்.- அளிக்க

ஜார்ஜ் வெஸ்டிங்ஹவுஸ் (George Westinghouse) என்பவருக்குப் பெரிதும் கடமைப்பட்டிள்ளோர். இவர் சிறுவராய் இருந்தபோதே நிறுத்தாக்கருவிகளில் இப்படிப் பட்ட சோதிருத்தங்களைச் செய்தார். விளையாட்டிலேயே பிரியம் அதிகமிருந்ததால் இவர் பள்ளிக்கூடத்தையே வெறததுத் திரிந்துகொண்டும், சில வேளைகளில் தம் தகப்பனாரை மைய தசசுப் பட்டரையிலும் கருடாரப் பட்டரையிலும் ஆயுதங்களை வைத்துக்கொண்டு எதாவது செய்துகொண்டும் இருப்பது வழக்கம். சிறுவராகிய ஜார்ஜ் பள்ளிக்கூடம் போகாமல் இப்படியே செய்வது தந்தையாருக்கு மெய்யும் பிரிக்கவில்லை இவ்வாறாகிய ஜார்ஜ் தாயுக்கியால் எதாவது ஒன்று செய்வதை விண் வேலை என்று தந்தையார் கருதினார்.

ஒருநாள் தந்தையார் வெளியூருக்குப் போக வேண்டியிருந்த போது ஜாஜைக் கூப்பிட்டு, 'நான் ஒரு வாரம் வெளியே போகின்றேன். இங்கே அடிக்கப்பட்டிள்ள குழாய்களை ஒரே அவாவாகத் துண்டு துண்டாக அறுத்து வை. நான் இல்லாத காலத்தில் இது உனக்கு வேலையாகும்' என்று சொல்லிப் போய்விட்டார். 'விளையாட இருந்தோமே! அது வீணாயிற்றே!' என்று ஜாஜுக்கு வருத்தம் தோன்றியது; ஆனால், மனத்தவாரச்சி ஏற்படவில்லை. தந்தையார் வெளியே சென்ற சில மணி நேரத்துக்குள் ஜாஜ் வெண்டிய ஆயுதங்களை எல்லாம் ஒரு வரிசையாக அமைத்துக் குழாய்களை அவற்றின் அடியில் வைத்து எஞ்சினை ஓடச்செய்து அறுத்துவிட்டார்; சில நாள் வேலையைச் சில மணி நேரத்தில் முடித்து முகமலர்ச்சியோடு விளையாடச் சென்றார். விளையும் பயிர் முனையிலே தெரியாது போகுமா?

சில வருடங்களுக்குப்பின் இதைப்போன்ற சந்தர்ப்பம் வாய்த்தபோதுதான் கீர்த்திபெற்ற 'வெஸ்டிங்ஹவுஸ்'

நிறுத்துக்கருவிகளை ஜார்ஜ் கண்டுபிடித்தார். அப்போது அவருக்கு வயது இருபதுகூட முடியவில்லை. அவர் ஒரு நாள் புகைவண்டியிற் பிரயாணஞ்செய்து கொண்டிருந்தார். அவர் பிரயாணஞ் செய்துகொண்டிருந்த வண்டி திடீரென்று நின்றிவிட்டது. ஆகையால் அவர் வண்டியைவிட்டு இறங்கிச் சென்று கேட்டபோது, 'சாடான் வண்டிகளை இழுக்கும் இரண்டு எஞ்சின்கள் ஒன்றோடு ஒன்று மோதிக் கொண்டதால் வழியில்லாமற்போக இவ்வண்டி நின்றிவிட்டது' என்று சிலா கூறினர்.

ஜார்ஜ்:—ஐயா! இருப்புப்பாதை நேராய் இருக்கின்றதே? நெருத்தூரத்தில் வண்டி வருவது தெரியுமே! அப்படியிருக்க இந்த எஞ்சின்கள் ஏன் மோதிக்கொண்டன? எஞ்சினுட்டி:—இரு எஞ்சின்களிலும் வேலைசெய்யும் நாங்கள் ஒருவரை ஒருவர் பார்த்தோம்; எஞ்சின்களை நிறுத்த முயற்சி செய்தோம். ஆயினும் அவைகளை நிறுத்த முடியவில்லை.

ஜார்ஜ்:—என் நிறுத்த முடியவில்லை? நிறுத்துக் கருவிகள் வேலை செய்யவில்லையா!

எஞ்சினுட்டி:—நிறுத்த நேரம் இல்லை. வண்டிகளை ஒரு நிமிஷத்தில் நிறுத்த முடியாது.

ஆனால், ஜார்ஜ், 'இப்படிப்பட்ட சமயத்திலும் வண்டியை நிறுத்தக்கூடும்' என்று நினைத்து, அதற்காக ஆராய்ச்சி செய்து வேலை சொன்ன நிறுத்துக்கருவிகளைக் கண்டுபிடித்தார்.

பின்பு அவர் ரெயில்வே வேலையிலும் மின்சாரத் தொழிலிலும் பல பல புதுப் புதுக் கருவிகளைக் கண்டுபிடித்துப் பெரும் புகழ் பெற்றார். இருப்புப்பாதையில் இணைப்புமுறை அமைந்த எச்சரிக்கைக் கருவிகளைக் (inter-locking system of points) கண்டுபிடித்தவரும் இவர்தாம். இந்த இருப்புப்பாதையில் வண்டி வருகின்றது

என்று ஸ்டேஷன் உத்தியோகஸ்தர் இதனால் தெரிந்து கொள்ளலாம். வண்டி வந்ததும் 'பாயின்ட்' என்னும் பூட்டுகள் சாவியினாலே திறக்கப்பட்டன. ஜார்ஜ் வெஸ்டிங் ஹவுஸ் இதற்குச் சாவிப்பெட்டி அமைத்துள்ளார். இதனால் ஒரே பாதையில் எதிர் வண்டி வருதல் தடுக்கப்படுகின்றது. இந்தச் சிறிய உபாயத்தால் எஞ்சின்கள் மோதுவது அதிகமாகக் குறைந்துவிட்டது. ஆண்டும் அவா அறிக்கை அறையில் (cabin) இருந்துகொண்டே ஒரு ஸ்டேஷனுக்கும் மற்றொரு ஸ்டேஷனுக்கும் வண்டி வருவதையும் போவதையும் அறிந்து அவைகளை மோதாதுபடி அடக்கி நடத்தப் பலவழிகளையும் கண்டுபிடித்தார்.

### பலவகை யந்திரங்கள்

சென்ற நூற்றாண்டில் புது பொருள்களைக் கண்டு பிடித்ததன் விவரம், கால நஷ்டத்தையும் தேச கஷ்டத்தையும் குறைக்க மனுஷன் செய்த முயற்சியின் சரிதமாகவே இருக்கின்றது. சில புனைவுப் பொருள்கள் (inventions) நமக்குச் சாதாரணமாய் இருப்பதால், நாம் அவற்றைப்பற்றி ஒரு நிமிஷமும் நினைப்பதில்லை. தையல் யந்திரமும் டைப் அடிக்கும் யந்திரமும் நமக்கு இக்காலத்தில் சாதாரணமானவைகளாகத் தோன்றுகின்றன. சித்திரத் தையல்வேலை செய்வதற்கும் பலவித மிதியடிகள் தைப்பதற்கும் பொத்தான்களுக்குத் துளை போடுவதற்கும் இன்னும் இதர தையல்வேலைகள் புரிவதற்கும் ஒவ்வொரு வகைக்கும் ஒவ்வொரு விதமான யந்திரம் உண்டு. டைப் அடிக்கும் யந்திரத்தில் உள்ள முறையே பலவகையான கணக்குச்செய்யும் யந்திரங்களுக்கும் கையாளப்பட்டிருக்கின்றது. பத்து லக்ஷம் வரைக்கும் கூட்டவும் கழிக்கவும் பெருக்கவும், வற்ற தொகைப்பட்டியைக் கணக்கு வைக்கவும் யந்திரங்கள் உண்டு. எந்த நவீன வியாபாரக் கம்பனி



யிலும் இந்த யந்திரங்களில் ஏதாவது ஒன்று இல்லாமல் இராது. அவைகள் மனிதனுடைய வேலையை மேற்கொண்டு, வியாபாரத் துறையில் இருக்கும் தொழிலாளிகளின் முயற்சியைச் சிறிது குறைத்துவிட்டன.

### இயக்குஞ் சக்திகள்

மனிதன் தான் கண்டுபிடித்தவைகளை இயக்குவதற்கு முக்கியமாக ஐந்து விதமான சக்திகளை இதுவரைக்கும் கண்டுபிடித்துள்ளான். முதலில் காற்றும் நீரும் ஆகிய இரண்டு பூதங்களும் இயக்குஞ் சக்திகளாகப் பயன்பட்டன. காற்று பாயைத் தள்ளிக் கப்பலை இயக்கும் யந்திரத்தையும் நடத்தும். ஆனால் அது தான் விரும்பிய இடத்திற்குள் வீசும். அதன் இயக்கம் நம்மிடத்தில் இல்லை. நம் இஷ்டப் படி அதைச் செலுத்துவதும் கஷ்டம். நம்மால் அதை அடக்கியாளுதல் முடியாது. தற்காலத்தில் தொழிலில் உள்ள கஷ்டத்தைக் குறைக்கக் காற்றை நம்பி வேலைசெய்தல் கூடாத காரியம் ; ஏனென்றால் அதன் சக்தி நிலையான தன்று.

ஆனால், தண்ணீரோ இயக்குஞ் சக்தியாய் அதிகமாகப் பயன்பட்டு வருகிறது. இந்தியாவில் இதைச் செல்லு விருத்திக்காக இன்னும் ஒருவழியாகக் கைக்கொள்ளவில்லை. மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையில் உள்ள நீர்வீழ்ச்சி, பம்பாயிலும் அதைச் சுற்றி அநேக மைல் தூரத்தில் இருக்கும் இடங்களிலும் மின்சார வசதியையும் மின்சாரத்தால் ஏற்படும் மற்றெல்லாவித சௌகரியங்களையும் அளிக்கின்றது. குலு என்னும் பள்ளத்தாக்கில் உள்ள யூல் என்னும் நதியின் நீரை அடக்கியாளும் பொருட்டுப் பஞ்சாப் மாகாண அரசாங்கம் ஆறுகொடி ரூபாய் செலவு செய்திருக்கின்றது. மான்டி நீரால் மின்சாரம் உண்டாகும் முறை (Mandi Hydro-electric Scheme) சமீபத்திற் செய்துமுடிந்தது ;

அது பஞ்சாப்புக்கு வெளியே உள்ள பல ஜில்லாக்களில் இருக்கும் நவீன சுகங்களை அடையாத வீடுகளுக்கு மின்சார விளக்கையும், மின்சாரத்தால் ஏற்படக்கூடிய பலவித சௌகரியங்களையும் அளிக்கும். இந்த பஸ்களில் வாழும் மக்களது வாழ்க்கை என்னும் வண்டி இப்போது மெதுவாக ஓடுகின்றது. மின்சாரம் அவர்கள் வாழ்க்கைச் சுகத்துக்கு வேகத்தைக் கொடுக்கும். இன்னும் அது கஷ்ட நஷ்டத்தையும் கால விரயத்தையும் போக்கும்.

இயக்குஞ் சக்தியை உண்டாக்கும் மற்றொன்று நிலக்கரிபாகும். இதனால் நீராவி உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஆயினும் அந்நிலக்கரி அளவாகத்தான் கிடைக்கும். ஒவ்வொரு தேசத்தாரும் நிலக்கரிச் சரங்கத்தைப்பற்றி மிக்க அக்கறையாக இருப்பதும்ல்லாமல், நிலக்கரியைச் சிக்கனமாயும் உபயோகிக்கின்றார்கள். உலகத்திற் கிடைக்கும் நிலக்கரி குறையவும், இயக்குஞ் சக்தியின் பொருட்டு மனிதன் பெட்ரோலியத்தைக் கண்டுபிடித்தான். இப்போது பெட்ரோலியமே மோட்டார் வண்டிபோன்ற யந்திரங்களை இயக்குகின்றது.

ஆயினும், இயக்குஞ் சக்தியை உண்டாக்க அழுத்திய காற்றையும் (compressed air) மின்சாரத்தையும் பயன்படுத்துவதைப்பற்றி இன்னும் அதிகமாக ஆராய்ச்சி ஏற்படவில்லை. இவ்விரண்டில் முக்கியமானது மின்சாரமாகும். மின்சாரத்தைப்பற்றி ஆராய்ந்தவர்கள் ஒவ்வொரு பொருளிலும் இருக்கும் ஒவ்வொரு பரமானுவும் (atom) இயக்குஞ்சக்தியுடையது என்று எண்ணுகிறார்கள். ஒவ்வொரு பரமானுவிலும் பலபல மின்சார நுண்ணணுக்கள் (electrons) இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு மின்சார நுண்ணணுவும் ஓரளவு மின்சார சக்தியுடையதாயிருக்கின்றது. சில பௌதிக சாஸ்திரிகள் (Physicists) பொருள் என்பதே இல்லை என்றும், சக்திதான் உண்டு என்றும் நம்புகின்றார்கள். எப்படியாயினும், பொருளைச் சக்தியாக மாற்ற இன்னும் நாம்

அறிந்துகொள்ளவில்லை. எக்ஸ்-ரே (X-Ray), காமா-ரே (Gama-Ray) முதலிய மின்சாரப் புதுமைகளைக் கண்டு பிடித்ததனால், இனிமேல் வற்றாத இயக்குஞ் சக்தியை மனிதன் பெறக்கூடும் என்னும் நம்பிக்கை வலியுறுகின்றது. அப்போது அவன் மின்சாரம் உண்டாக்கக் கரியையும் நீரையும் தேடமாட்டான் ; நினைத்தமாதிரிதத்தில் எல்லாப் பொருள்களையும் மின்சாரமாக்கிவிடுவான். அதனால் அவன் கால நஷ்டத்தையும் நேரச் செலவையும் சிக்கனமாக்குவதோடு, உலக சிருஷ்டியின் இரசியத்தையும் ஒருவாறு உணர்ந்து வெளிப்படுத்துவான்.

## அத்தியாயம் VII

### பார்க்கமுடியாத பகைவர்

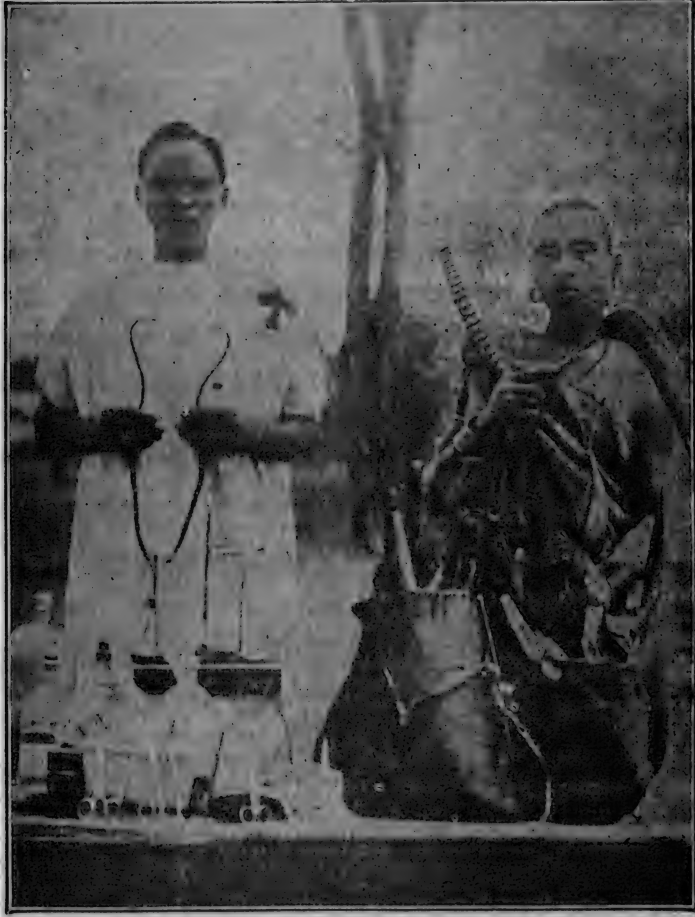
#### பண்டை மருத்துவம்

உலகத்தில் முன்னே மந்திரக்கார மருத்துவச்சியினிடத்தில் ஜனங்களுக்கு நம்பிக்கை இருந்தது. இப்போதோ ஒவ்வொரு நோய்க்கும் தனித்தனித் திறமை பெற்ற மருத்துவர்கள் இருக்கின்றார்கள். இந்த விஷயத்தில் உலகத்திற் பெரிய மாறுதல் உண்டாயிருக்கின்றது என்றே சொல்லவேண்டும். ஆனால், இப்பொழுதுங்கூட இந்தியாவில் உள்ள அநேக கிராமங்களில் வாழும் ஜனங்கள் தெய்வங்கள் அல்லது தேவதைகளின் கோபத் தாற்றான் நோய்கள் உண்டாவதாக நினைக்கிறார்கள். இந்தியப் பெண்மணிகள் தங்கள் நோயுற்ற குழந்தைகளைத் தங்கள் ஊரில் உள்ள கோயிலுக்கு எடுத்துக்கொண்டு போய்ச் சுற்றி வருதலை நாம் அடிக்கடி பார்க்கலாம். அவர்கள் இப்படிச் செய்வதாலேயே குழந்தையின் நோய் தீர்ந்துவிடும் என்று நம்பியிருக்கின்றார்கள். ஒரு குழந்

தைக்கு நெடுநாளாக ஜூரம் கண்டிருந்தால், அக்குழந்தையின் தந்தை பக்கிரிக்கு ஏதாவது பொருள் கொடுத்துக் குளிச்சம் ஒன்று வாங்கிக்கொண்டுவந்து குழந்தையின் இடுப்பிலோ கழுத்திலோ அதைக் கட்டிவிடுகின்றான். இதனால் தன் குழந்தைக்கு நெடுநாளாக இருக்கும் ஜூர நோய் போய்விடும் என்று அவன் எண்ணுகின்றான். கிராம ஜனங்கள் நோய் வந்தால் கிராமத்தில் உள்ள நாட்டு வைத்தியனிடத்தில் மருந்து வாங்கப் போகின்றார்கள். நாட்டு வைத்தியனுக்குப் (quack) பெரும்பாலும் உடற்கூறு (anatomy) அறிந்து நோயை ஆராய்ந்து கொடுக்கும் அறிவும் ஆற்றலும் கிடையா. அவன் வெறும் மூலிகைகளைக் கொடுப்பான்; இல்லாவிட்டால் வழக்கமாகக் கொடுத்துவந்த மருந்தைக் கொடுப்பான். நம் நாட்டுப் பண்டை வைத்திய முறைகளோ சைவிடப்பட்டன. ஆயினும் மேனாட்டு மருத்துவ முறைகள் பெரிய பட்டணங்களில் தவிர மற்ற இடங்களில் இன்னுஞ் சரியாக அனுசரிக்கப்படுவதில்லை. பொதுவாக அறியாமையினால் ஜனங்கள் அதிகமாக இறக்கின்றார்கள்; சொல்லமுடியாத துன்பங்களை அனுபவிக்கின்றார்கள். அடிக்கடி ஏதாவது ஒரு நோய் வருவதால் அவர்கள் பலவீனமடைகின்றார்கள்.

இனிமேல் நாம் துன்பப்படக் காரணம் இல்லை. விஞ்ஞான அறிவு இல்லாமையால் அன்று; கல்வி இல்லாமையாலேயே ஜனங்கள் துன்பம் அனுபவிக்கின்றார்கள். நானூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னே மக்களுக்குக் கொள்ளை நோய் (plague) என்ன என்பது தெரியாதிருந்தது. அந்நோய் திடீரெனத்தோன்றி நூற்றுக்கணக்கான மக்களைக் கொள்ளை கொண்டு, சென்றதால் அது கடவுளின் 'கோபத்தால் வந்தது' என்று ஜனங்கள் கூறிவந்தார்கள். கொள்ளை நோய் வந்த ஊரைவிட்டு ஓடிவிடுவதே அந்த நோய்க்குப் பரிகாரமாய் இருந்தது. முகமதிய மருத்துவர் புதுவகையான,

மருத்துவ முறையைக் கொண்டிபெர்யிருந்தும், ஐரோப்பா  
வில் பல நூற்றாண்டுகளாக ஜனங்கள், 'நோயானது நம்



ஆப்பிரிக்க மருத்துவர்கள்  
இடது பக்கம்-டீன மருத்துவர்  
வலது பக்கம்-டீன ரகார மருத்துவச்சி

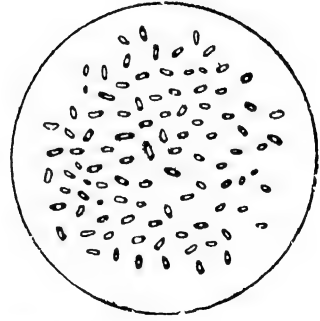
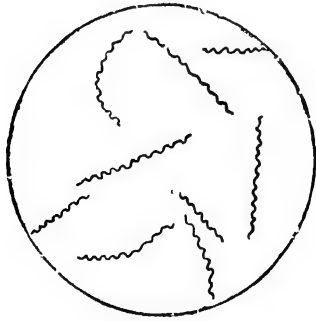
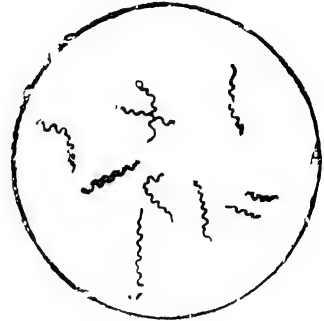
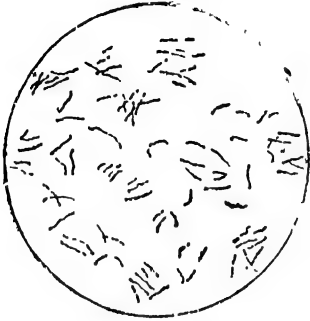
முடைய பாவத்துக்காக நாம் அனுபவிக்க வந்த இயற்கை  
யான சண்டனை' என்று எண்ணினார்கள். நோய் கடவு

னின் தண்டனையால் வந்தது என்ற நம்பிக்கை போய், 'இன்ன காரணத்தால் நோய் உண்டாயிற்று' என்ற விவேகம் ஜனங்களிடத்திற் பரவியபின்பே மருத்துவர்கள் வீடுகளையும் தெருக்களையும் சுகாதார முறைப்படி அவாற்றி நோயை நீக்க முன் வந்தார்கள். ஆனால், அவர்களுக்கு நோய் வருவதன் காரணம் தெரியாதிருந்தது; இன்ன இன்ன நோய்க்கு இன்ன இன்ன குறிகள் உண்டு என்பது மாத்திரம் தெரியும். நோயை அதற்கு உரிய குறிகளால் உணர்ந்து அதைத் தீர்க்க இவர்கள் முயன்றாகின்ற அன்றி, ஒரு நோய் வருவதற்குமுன் அதைத் தடுக்கும் வழியைக் கண்டார்களில்லை. பிளேக் வராதபடி தடுக்கக்கூடிய வழி அவர்களுக்குத் தெரிந்ததில்லை. அவர்கள் அன்புடையவர்களாயும் தைரியசாலிகளாகவும் இருந்து, மக்களுடைய துன்பங்களைப் போக்கத் தங்களுடைய உடல், பொருள், ஆவி அனைத்தையும் அர்ப்பணஞ்செய்து உழைத்தார்கள்; ஆனால், பாவம்! நோய் வருவதற்குமுன் அதைத் தடுக்கும் வழியை அறியாதிருந்தார்கள்.

### பலவித மருத்துவத் துறையில் உழைத்தவர்கள் லூயி பாஸ்டர்

பாஸ்டர் (Pasteur) என்னும் பிரான்சு தேசத்து ரசாயன சாஸ்திரியார் பாக்டீரியா எனப்படும் தாவர அணுக்களைப்பற்றிக் கண்டுபிடித்த பின்பே மருத்துவர்கள் நோயுண்டாவதற்கு உரிய காரணங்களை ஆராயலானார்கள். இப்பாஸ்டருக்குமுன் இருந்த சில மருத்துவர்கள், 'மனிதர்களுடைய தேகத்தில் விஷக்கிருமிகள் அல்லது அவைகளைப் போன்றவைகள் இருந்து அவர்களுக்கு நோயை உண்டாக்குகின்றன' என்று சந்தேகங்கொண்டார்கள். ஆனால், அவர்கள் அக்கிருமிகள் தேகத்தில் எப்படி நுழைந்தன என்றும், பின்பு அவைகள் எவ்வாறு உடலை விட்டு நீங்கின

என்றும் விளக்க முடியாமலிருந்ததனால், அக்காலத்தில் இருந்த மற்ற மருத்துவர்கள், 'சொல்லமுடியாத விதமாகவும் தெரியாத விதமாகவும் ஆவிகளும் பேய்களும் நோயை உண்டாக்குகின்றன என்று நம்பும் ஆப்ரிரிக்காவின் மந்திரக்காரிகளாகிய மருத்துவசகளைப்பார்க்கிலும் இவர்கள் மேலானவர்கள் அல்லா' என்று அவர்களை ஏளனஞ் செய்



பலவித நோய் உயிரணுக்கள்  
(பெரிதாகக், காட்டப்பட்டுள்ளன)

தார்கள். ஆனால், பாஸ்டர் கண்டுபிடித்த உண்மைகள், நோய் உண்டாவதற்குக் காரணம் பாக்டீரியாவே என்று விளக்கின. பாஸ்டருடைய கொள்கைகளைப் பின்பற்றியவர்களும், 'அநேக கொடிய நோய்கள் பாக்டீரியாவினால் அல்லது நுண்ணிய பூச்சிகளால் உண்டாகின்றன' என்ற கொள்கையைச் சந்தேகம் அற நிலைநாட்டினார்கள்.

லூயி பாஸ்டர் மருத்துவர் அல்லர் என்பதைக்கேட்க நமக்கு ஆச்சரியம் உண்டாகும். இவர் பீர் என்னும் பானத்தில் எப்படிப் புளிப்புத்தன்மை உண்டாகின்றது என்பதை ஆராய்ச்சி செய்துகொண்டுவந்த ரசாயன சாஸ்திரியார் ஆவார். இவர் பிரான்சில் உள்ள ஒரு சிறிய பட்டணத்தில் 1822-ம் ஆண்டிற் பிறந்தவர். இவருடைய தந்தையார் தோல் பதனிடவோர். தந்தையார் தம் குடும்பமாகிய பாஸ்டர் பாரிஸிலுள்ள பெரிய கல்லூரிகள் ஒன்றிற் பேராசிரியராக விளங்கவேண்டும் என்று எண்ணினார். அத்தந்தையாரது எண்ணம் வீணாகப்போகவில்லை. தமிழ்மறை இயற்றிய திருவள்ளுவனார்,

‘எண்ணிய எண்ணியாந் (கு) எய்துப எண்ணியார்  
திண்ணப் ராகப் பெரின’

என்று திருவாய் மலர்ந்தருளியது பொய்யாகுமோ? அந்தத் தோல் பதனிடவோரின் எண்ணம்போல் பாஸ்டர் அக்காலத்தில் கல்லூரிப் பேராசிரியர்களில் தலைசிறந்து விளங்கினார். பாஸ்டர் எழுபத்து மூன்று வயதுவரை இருந்தார். அக் கிரப்பருவத்திலும் இளைஞர்க்கு உள்ள உற்சாகமே அவரிடம் காணப்பட்டது. ‘என்கடன் என்றும் பணிசெய்து கிடப்பதே’ என்பது அவர் கைக்கொண்ட சீரியகொள்கையாகும். ‘பாஸ்டர் கழகம்’ (Pasteur Institute) என்ற ஒரு கழகத்தைத் தம் பெயரால் அவர் பிரான்சில் நிறுவினார் இக்கழகத்திற்குள் முதல் முதல் நாய்க்கடிக்குச் சிகிச்சை செய்யப்பட்டது. இப்போது உலகில் உள்ள எல்லா நாக நிகமுள்ள நாடுகளிலும் பாஸ்டர் கழகங்கள் தோன்றி நாய்க்கடியால் உண்டாகும் கொடிய பயங்கரமான நோயிலிருந்து நூற்றுக் கணக்கான மக்களைக் காப்பாற்றி வருகின்றன.

நாய்க்கடியிலும் விஷபேதியிலும் மைகுரோபஸ் என்னும் உயிரணுக்கள் இருத்தலைப் பாஸ்டரால் நாம் அறிந்ததோடு, இவ்வணுக்களாலே ஒரு நோய் ஒருவரிடமிருந்து



மற்றொருவருக்குத் தொற்றிக்கொள்கின்றது என்ற உண்மையையும் உணர்ந்துகொண்டோம்; இவர் முதலில் முயல் கவிலும் சிறு பன்றிகளிலும் இவ்வுயிரணுக்களை ஏற்றிப் பரிசோதனை செய்து, 'எல்லா உயிரினங்களிலும் இவ்வுயிரணுக்கள் இருந்தே நோயை உண்டாக்குகின்றன' என்ற உண்மையை விளக்கிக் காட்டினார். சிலரே பாஸ்டர் கூறியதை நம்பினாலும், சிலரே அவர் கண்டுபிடித்த உண்மைகளின் முழுக் கருத்தை உணர்ந்தாலும், இக்கொள்கை மருத்துவரை எல்லாம் இதைப்பற்றி ஆராயுமாறு தூண்டி விட்டது. உண்மையில் இதுதான் நோயை ஒழிக்கக் கைக் கொண்ட முயற்சிகளில் முதன்மையானது என்னலாம்.

### லிஸ்டர்

நோய் என்னும் பசையை வெல்ல இரண்டாவதாக முயற்சி செய்தவர் ஆங்கில நாட்டு மருத்துவராகிய லிஸ்டர் என்பவர் ஆவார். இவர் பாஸ்டரைவிட ஐந்து வயது இளையவர். இவர் லண்டன் வைத்தியசாலையில் ரண வைத்தியராக வேலை பார்த்தபோது, ரணசிகிச்சை பெற்றவாசனார் அநேகர் மாண்டுபோனதைக் கண்டு நடுங்கினார். அறுக்க வேண்டிய பாகம் அக்காலக் கொள்கைப்படி சுத்தமாக அறுக்கப்பட்டாலும், அறுபட்ட புண் அழுகிச் சீழ்கொண்டதால் ரணசிகிச்சை செய்துகொண்டவர்களில் பலர் உயிர் துறந்தனர். தாங்கள் எவ்வளவு ஜாக்கிரதையாயிருந்தாலும் சுத்தமாகப் பார்த்தாலும் தாங்கள் அறுத்த பாகம் அழுகிப்போவதைத் தடுக்க முடியாமலிருந்ததைக் கண்டு அக்கால மருத்துவர்கள் செயலற்றுத் திகைத்தார்கள்.

இளைஞராகிய லிஸ்டர் மருத்துவராக வேலைசெய்ய ஆரம்பித்ததிலிருந்தே ரணசிகிச்சை பெறுவோரில் அநேகர் கஷ்டப்படுவதையும் இறப்பதையும் தடுக்க வழி உண்டு என்று நம்பினார். பீரில் பாக்டீரியா இருப்பதால் புளிப்பு

உண்டாகின்றது என்று பாஸ்டர் கண்டுபிடிக்கும் வரைக்  
 கும் இவர் ரணசிகிச்சையில் அதிகமாகச் சீர்திருத்தம்  
 ஒன்றாம் செய்யவில்லை. இவர் அதிகச் சுத்தமாகச் சிகிச்சை  
 செய்தலை வற்புறுத்தினார். பாஸ்டர் கண்டுபிடித்த உண்மை  
 இவருக்கு வரிகாட்டியது. அபூகிப்போகச் செய்யுந் பாக்  
 டீரியாவை அறுத்த பாகத்தில் வளரவிடக்கூடாது என்று  
 இவர் உணர்த்தார்; அதுனால் அறுத்த பாகத்திற் காற்றுப்  
 படாதபடி முதலிற் செய்தாரா; புண்ணை அறுக்குந் கத்தி  
 முதல் சுட்டும் பஞ்ச வரையில் உள்ள பொருள்களில் எது  
 வும் உயிருக்கு ஆபத்தை விளைக்க முலகாரணமாயிருத்தலை  
 நன்குணர்ந்து, அத்தீமையை ஒழிப்பதற்கு ரணசிகிச்சை  
 யில் விஷவுயிரணுக்கள் அற்றப்பெராகுந் முழையைக்  
 (sterilisation) சையாளுந் படி செய்தாரா. இக்காலத்தில்  
 ரணசிகிச்சையில் உபயோகிக்கும் கருவிகள், பொருள்கள்  
 யாவற்றிலும் விஷவுயிரணுக்கள் நீக்கப்படுவதைக் காண  
 லாம். இதற்கு அடிக்கோலியவா லிஸ்டரை ஆவர். புண்ணில்  
 விஷவுயிரணுக்கள் புகாதவாறு பார்த்துக்கொண்டால் அப்  
 புண்ணை நாம் ஆற்றிவிடலாம். இத்தான் புண்ணை ஆற்று  
 வதற்கு வரியாகுந். லிஸ்டர் இச்சிறு உண்மையைக் கண்டு  
 பிடித்ததாலன்றோ லாசுக்கனாக்கான உயிர்கள் யமன்வாயிற்  
 புகாதபடி காப்பாற்றப்படுகின்றன. பெருந்தசையராகிய  
 லிஸ்டர் பெரும்பாடுபட்டுக் கண்டுபிடித்திராவிட்டால்  
 இப்போது ரணவைத்தியர்கள் ஆச்சரியப்படுதல்படி நேரய்  
 களைத் தீர்ப்பது முயற்கொள்பாகும் என்று சொல்லவேண்  
 டிவதில்லை. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் முடிவில் இருந்  
 தவர்கள், 'லிஸ்டர் கண்டுபிடித்த முறை இந்த ஒரு ' நூற்  
 ராண்டில் நடந்த எல்லாப் போர்களிலும் 'இறந்த உயிர்க  
 ளைப் பார்க்கிலும் அதிகமான உயிர்களைக் காப்பாற்றியது'  
 என்று சொன்னார்களென்றால், அம்முறையினால் ஏற்பட்ட  
 நன்மைகளைப் பற்றிப் புகலவும் வேண்டுமோ?

## நோயின் காரணம் கண்டுபிடிக்க முயற்சி

நோய் உண்டாவதற்குக் காரணம் விஷவுயிரணுக்களே என்ற உண்மை தெரிந்த பின்னும், மருத்துவர்கள் அவ் வணுக்களின் வழக்க பழக்கங்களையும், அவற்றின் தன்மையை யுமீ, அவற்றை மனித உடலுட்செலுத்தும் பொருளே யுமீ அறியமுடியாமல் திகைத்தார்கள். திகைத்துள் மலைச் சுர விஷவுயிரணுக்கள், துடைவதைத் தெரிந்துகொள்ளா திருந்தமையால், மருத்துவர்கள் மலைச்சுரம் (malaria) உண்டாவதற்குக் காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்காதிருந்தார்கள். ஆகையால், முன்னே லண்டனில் இருந்த “ராஸ் உஷ்ணப் பிரதேசத்து நோய்கள் ஆராய்ச்சிக் கழக” த்துத் தலைவராய் விளங்கியவரும் இப்போது காலஞ்சென்றவரும் ஆகிய ஸர் ரோனால்ட் ராஸ் என்பவா மலைச்சுரத்தின் காரணத்தை ஆராய முன்வந்தார். அவர் தம் நாய்நாட்டை விட்டு இந்தியாவுக்கு வந்து பொறுமையோடு பல ஆண்டுகள் இடைவிடாது உழைத்து ஆராய்ச்சி செய்து, அனுபெலிஸ் (Anopheles) என்னும் பெண்கொசுகால் மலைச்சுரம் உண்டாவதாகக் கண்டுபிடித்தார். இப் பெண்கொசு கு மலைச்சுரங்கண்ட நோயாளியைக் கடித்து, அவனிடமிருந்து மலைச்சுரக்கிருமிகள் (malarial germs) உள்ள இரத்தத்தை உறிஞ்சுகின்றது. உறிஞ்சியதும் இக்கிருமிகள் இதன் இரத்தத்தில் நூற்றுக்கணக்காகப் பெருகுகின்றன. இச்சொசு கு மறுமுறை வேறொருவனைக் கடிக்கும்போது அவனுடைய இரத்தத்தில் தன்னிடம் இருந்த மலைச்சுரக் கிருமிகளே உட்செலுத்திவிடுகின்றது. உடனே அவனுக்கும் மலைச்சுரம் உண்டாகின்றது. இதுதான் மலைச்சுரம் வருவதற்குக் காரணம்.

ஸர் ரோனால்ட் ராஸைப் போலவே ஜெர்மனி நாட்டு மருத்துவராகிய டாக்டர் கோக் (Dr. Koch) என்பவரும் ஆராய்ச்சி செய்தார். இவர் தம்முடைய பரிசோதனைச்

சாலையில் ஐம்பது ஆண்டுகள் உழைத்து, பாஸ்டர் ஆரம் பித்த வேலையை முடித்தார்; சுஷ்யரோகத்தை (consumption) உண்டாக்கும் விஷக்கிருமியையும் சுஷ்யத்தை நீக்கும் வழியையும் கண்டு பிடித்தார்; விஷபேதியைப் (cholera) பற்றி ஆராய்ச்சி செய்ய என்கிப்து தேசம் சென்றார்; இந்தி யாவிற்கு வந்து பிளேக் என்னும் பெருவாரி நோய் உண்டாவதன் காரணத்தையும் ஆராய்ந்தார். இவருடைய ஜப்பானிய மாணவர்தாம் மிகக்கொடிய நோயாகிய பியுபானிக் பிளேக் என்னும் நோயை உண்டாக்கும் விஷக்கிருமியைக் கண்டுபிடித்தவர். டாக்டர் கோக் மக்களுக்குத் துன்பம் அளித்துவரும் இந்தக் கொடிய பகைவர்களைக் கண்டுபிடிக்கும் வரையில் தமது கஷ்டத்தைப்பற்றிக் கவலை தொள்ளவில்லை. இவர் தம்முடைய உயிருக்கு ஆபத்து உண்டாகும் என்பதையும் நினைக்காமல் கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவிற்குச் சென்று ஈக்கடியால் உண்டாகும் தூக்க நோயை ஆராய்ந்து அதைப்பற்றிப் பல உண்மைகளைக் கண்டு பிடித்தார். என்னே இவரது பெருந்தகைமை! என்ன இவரது அருமுயற்சி!

‘நோய்நாடி நோய்முதல் நாடி அதுதணிக்கும்  
வாய்நாடி வாய்ப்பச் செயல்’

என்றார் வள்ளுவனார். ஆகையால் நோய் உண்டானதற்குக் காரணம் முதலில் தெரியவேண்டும். ஒரு நோயுண்டாவதற்குக் காரணம் விளங்குமானால், வைத்தியர்கள் அந்நோய் வராதபடி தடுக்க வழிகண்டு பிடிக்கக்கூடும். ஆகையால் எந்தக் கிருமியால் எந்த நோய் உண்டாகின்றது என்று அறியவேண்டியது அவசியமாயிற்று. எனவே விஷவுயிரணுக்களின் சாஸ்திரம் என்ற ஒரு தனிப்பட்ட சாஸ்திரமே தோன்றலாயிற்று. இது நோய் உண்டாக்கும் பாக்கிரியாவைப்பற்றியும் மற்ற விஷவுயிரணுக்களைப்பற்றி

யும் கூறுகின்றது. இந்த சாஸ்திரத்தில்வல்லோர், விஷ வயிரணுக்களின் பழக்கங்களையும் கொசு, ஈ முதலிய விஷப்பூச்சிகளின் பழக்கங்களையும் அறிந்து அவற்றிற்கு நாம் இரையாகாதவாறு பாதுகாக்கின்றனர்; அவர்கள் அம்மைப் பால் போன்ற பலவித விஷப்பால்களைச் (vaccines) செய்து அவைகளைக் குழலுசியின் மூலமாய் நம்முடைய தேகத்தில் செலுத்தி விஷ நோயைத் தடுக்கும் சக்தியை நமக்கு அளிக்கிறார்கள். விஷப்பால் என்பது யாது? அது செயற்கை முறையிற் செய்யப்படும் கிருமிகள் நிறைந்த நீர்ப்பொருள். இவ்விஷப்பால் சிறிய அளவு குழலுசியின் மூலமாய் இரத்தத்திற் செலுத்துவதை விஷப்பால் ஊசி குத்துதல் (inoculation) என்பர். இக்கிருமிகள் நம்முடைய இரத்தத்திற் கலந்ததும், இரத்தத்தில் உள்ள உயிரணுக்கள் இக்கிருமிகளோடு போர்புரிந்து, குறைந்த அளவாயுள்ள இக்கிருமிகளைக் கொல்கின்றன. நம்முடைய இரத்தத்தில் இருக்கும் உயிரணுக்கள் இவ்வாறு விஷக்கிருமிகளோடு போரிடப் பழகிவிடுவதால், அக்கிருமிகளால் உண்டாகும் விஷநோய்கள் நமக்கு உண்டானாலும் நமக்கு அந்நோய்களோடு போராகும் வன்மை ஏற்படுகின்றது. ஊசி குத்திக்கொள்வதால் விஷநோய்களுக்கு மக்கள் அதிகமாக இரையாகவேண்டுவதில்லை. இதனாற்றான் மருத்துவர்கள் விஷநோய்கள் பெருவாரியாகப் பரவும்போது நமக்கு அந்நோய்கள் வராதவாறு ஊசிக்குத்துகின்றார்கள். ஊசிக்குத்திக்கொள்வதால் முதலில் உடம்புக்குச் சிறிது அசௌக்கியம் ஏற்படும்; ஆனால், பின்பு அது பெரு நன்மைசெய்யும்; விஷநோய் வந்தாலும் அதைப் போக்கடிக்கும். ஆகையால், ஓர் ஊசில் விஷப்பேதியோடிகளேக்கோ பெருவாரியாகக் கண்டால் அவ்வூசிலுள்ளோர் அந்நோய்களுக்கு இரையாகாதபடி ஊசி குத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

மக்களை விஷநோய்களிலிருந்து காக்கும்பொருட்டு ஊசிசூத்தும் முறையைக்கண்டுபிடித்தவர்கள் தங்களை ஆபத்துக்குள்ளாக்கியே இதைக் கண்டுபிடித்திருக்க வேண்டும் என்பது திண்ணம் ; ஏனென்றால் இவ்வளவு அளவு விஷப்பால் உடலுள் செலுத்தவேண்டும் என்று அறிவதற்கும், ஊசிசூத்தும் அவசியமா என்று தெரிந்துகொள்வதற்கும் எத்தனையோ பரிசோதனைகள் நடந்திருக்கவேண்டும். இப்பரிசோதனைகளுக்கு உட்பட்டோர் சில வேளைகளில் இறப்பினால் இறப்பா. ஆயினும், பல வீரமணிகள், 'விஷநோய்களிலிருந்து மக்களைக் காக்கத் தொண்டுபுரியவேண்டும்' என்று கருதி இவ்விதப் பரிசோதனைகளுக்கு உட்பட்டு விண்ணுலகம் சென்றவர்களாகத் திருவள்ளுவரை,

‘அன்பிலார் எல்லாம் தமக்குரியர் : அன்புடையார்  
என்பும் உரியர் பிறர்க்கு’

என்று திருவாய்மலர்ந்தருளியவாறு, மக்களை நோயிலிருந்து காக்கவேண்டும் என்ற பேரன்ருினால் சில அமெரிக்க வீரர்கள் தங்கள் உயிரையும் அர்ப்பணஞ்செய்ய முன்வந்ததை நாம் கேட்டு ஆச்சரியப்படாமலிரோம். நெடுநாளாக மஞ்சள் ஜூரம் உண்டாவதற்குக் காரணம் தெரியாமலிருந்தது. இதுவும் மலைச்சுரத்தைப்போலக் கொசுகினால் உண்டாவது என்று சிலர் ஐயங்கொண்டனர். ஆனால், ஒருவரும் எந்தவிதமான கொசுக்கு இந்த நோயை உண்டாக்குகின்றது என்றும், அது எப்படி வளருகிறது என்றும் அறிபார். 1912-ம் ஆண்டில் அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டரசாங்கம், டாக்டர் ரீட் (Dr. Reed) என்பவரின் தலைமையின்கீழ் மஞ்சள் ஜூரநோய் உண்டாகும் காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்க மருத்துவ விசாரணைக்குழு (Commission) ஒன்றை ஏற்படுத்தியது. இக்குழுவின் இந்நோய் உண்டாவதற்கு உள்ள காரணங்களைக் கண்டுபிடிக்கப் பல பரி

சோதனைகள் நடத்தவேண்டியவாகளாயிருந்தனர். அப்பரிசோதனைக்கு உட்படுவோருடைய உயிருக்கு ஆபத்து ஏற்படினும் ஏற்படலாம். ஆகையால் அவர்கள் சில போர்வீரர்களை, 'இப்பரிசோதனைக்கு உட்பட முன் வர முடியுமா!' என்று கேட்டார்கள். ஐக்கிய நாட்டின் சேனையைச் சேர்ந்த பல போர்வீரர்கள் இத்தகைய தியாகஞ் செய்ய முன்வந்தார்கள். ஒரு சிலர் இக்காரியத்துக்குத் தோந்தெடுக்கப்பட்டனர். இவர்கள் மருத்துவ விசாரணைக்குழுவினரோடு புறப்படும்படியான ஏற்பாடும் முடிந்துவிட்டது. அரசமயத்தில் சேனைத்தலைவர் அவர்களை உற்சாகப்படுத்துர்ப்பொருட்டு அவர்களைப் பார்த்து, 'அன்பர்களே, உங்களில் யாராவது இப்பரிசோதனையினால் இறக்க நேரிட்டால் அப்படி இறந்தவர்களுடைய குடும்பத்தாருக்கு அரசாங்கத்தார் உபகாரச சம்பளம் கொடுப்பா' என்று கூறினர். இதைக்கேட்டதும் தியாகம் செய்ய முன் வந்த தொண்டர்கள் ஒவ்வொருவரும் கமிஷனை செல்ல உடனே மறுத்து விட்டனர். அவர்கள், 'நாங்கள் மக்கள் நன்மைக்காக எங்கள் உயிரைவிட வந்தோமேயன்றிப் பண ஆசையால் வரவில்லை' என்று கூறினார்கள். தங்கள் குடும்பத்துக்கு உபகாரச சம்பளம் கொடுப்பதைக் கூலியாட்களுக்கு வெகுமானம் அளிப்பதற்குச் சமானமாக அவர்கள் கருதினார்கள். அவர்கள் இதை அவமதிப்பாகவும் எண்ணினார்கள். அவ்வீரமணிகளின் தியாக சிந்தையை என்னென்று புகழ்வது!

**நோயின் துன்பத்தைக் குறைக்க வழிகள்**

இப்படிப்பட்ட உயிர்த்தியாகங்களாலே மருத்துவர்கள் இக்காலத்தில் நோய்களை அடக்கி அவற்றால் உண்டாகும் துன்பங்களைக் குறைக்கின்றார்கள்; நோயினால் வரும் கஷ்டங்களை எந்தெந்த வழியிற் குறைக்கலாமோ அந்தந்த

வழிகளை எல்லாம் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள் ; ரண சிகிச்சை செய்யும்போது நோயாளிக்கு ஆபத்து ஏற்படாதிருப்பதற்கும் வேதனை தெரியாதிருப்பதற்கும் அந்நோயாளி சிறிதுநேரம் உணர்ச்சியற்றிருக்கும்படி செய்யக்கூடிய குளோரோபாரம் (chloroform) என்னும் மயக்க மருந்தைக் கண்டுபிடித்திருக்கின்றார்கள் ; பெரிய வேதனையாற்றுகிறதும் நோயாளியை ஒரு மருந்து ஊசி குத்தி நன்றாகத் தூங்கும்படி செய்கின்றார்கள். அவர்கள் மனுஷனுடைய உடலில் உள்ள ஓர் எலும்பைத் துண்டித்துவிட்டு அத் துண்டித்த சிறிய எலும்பில் மற்றோர் எலும்பை ஒட்ட வைக்கக்கூடும் ; மனிதனுக்குப் புதிய ஆயுள் அளிக்கக்கூடும் ; உண்மையில் அவர்கள் மனிதனுக்கு உயிர் உண்டாக்குவதைத் தவிர எதை வேண்டுமானாலும் செய்யக்கூடும். இத்திறமைகளெல்லாம் மருத்துவர்களுக்கு எப்படிக்கிடைத்தன? இவ்வழிகளைத்தாம் எவ்வாறு உண்டாயின? இவைகள் எல்லாம் பல தியாகமூர்த்திகள் பொறுமையாக உண்மையை ஆராய்ச்சி செய்ததன் பயனால் ஏற்பட்டன என்று சொல்லவும் வேண்டுமோ?

## அத்தியாயம் VIII

### பஞ்சம் இல்லாப் பிரபஞ்சம்

வறுமையும் அரசாங்கமும்

நோய்ப்பகையை அழிச்சுப் பாடுபட்டதைவிட இக்காலத்தில் வறுமை நோயை வெல்லப் படும்பாடு மிக அதிகம் என்றே சொல்லவேண்டும். இந்நாளில் எல்லா நாட்டினரும் தங்கள் தங்கள் நாட்டில் வாழும் மாந்தர் அனைவருக்கும் உயிர் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாத உணவுப் பொருள்களையாவது அளிக்கக்கூடிய சமுதாய முறையை



வருக்க இடைவிடாது முயன்று வருகின்றனர். இம்முறை நாடெங்கும் ஏற்படுமானால் இன்னும் ஒரு நூற்றாண்டுக்குள் ஏழைகளே இருக்கமாட்டார்கள் என்று, நிச்சயமாய்க் கூறலாம். 'வண்மை இல்லை ஓர் வறுமை இன்மையால்' என்று கார்பர் அயோத்திக்குசு சொன்ன நிலை உலகமெங்கும் உண்மைபாகிவிடுர். தொன்றுதொட்டு வந்த தப் பெண்ணாங்களுமும் பண்டை மூடக் கொள்கைகளும் ஒழிய நெடுநாளாகும் என்பதற் சந்தேகம் இல்லை. ஆனால் இப்போது நாசரிகம் பொருந்திய எல்லா அரசாங்கங்களும் தத்தம் நாட்டில் வாழும் ஒவ்வொருவருக்கும் சுகங்களை அனுபவிக்க உரிமை உண்டு என்று கருதாமல் இல்லை; உணராமலில்லை. இங்கிலாந்தில் கி. பி. 18-ம் நூற்றாண்டில் நூற்றுக்கு எண்பதுபேர் வறுமையில் ஆழ்ந்து கிடந்தனர். அவர்களுக்கு இரண்டு வேளை உணவு கிடைப்பதும் அரிதாயிருந்தது; ஒருவேளை உணவு கிடைப்பதும் நிச்சயமில்லாதிருந்தது. பாவம், அவர்கள் உடுக்கவும், வழியற்றிருந்தார்கள். ஆனால், இப்போதோ இங்கிலாந்தில் வறுமை குறைந்திருக்கின்றது. ஆங்கில அரசாங்கத்தினர் தங்கள் நாட்டில் உள்ள ஏழைகளைப் பாதுகாக்கும் பொறுப்பை ஏற்றுக் கொண்டனர். இந்தியாவிலும் வறுமை குறையாமலில்லை. நம் நாட்டில் முன்பு அடிக்கடி வந்துகொண்டிருந்த பஞ்சம் இப்போது தலைகாட்டுவதில்லை. ஏன்? இந்தியாவில், இக்காலத்தில் பஞ்சம் வரக் காரணமே இல்லை. காலமழை பெய்யாமற் போனாலும் காலவாய் ஜலம் வயலுக்கும் பாய்கின்றது. நாட்டில் விளைவு இல்லாமற்போயினும் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரிடத்திற்கு உணவுப் பொருள்களைக் கொண்டுபோகப் போக்குவரத்துச் சாதனங்கள் உண்டு. அரசாங்கத்தார் பஞ்சகாலத்தில் நாட்டு மக்களுக்கு உதவி புரியத் தனியாகப் பஞ்சகால சேஷமரிதி வைத்துள்ளார்

கள். ஆகையால், நம் நாட்டினர் பஞ்சத்தைப்பற்றிப் பயப் படவேண்டியதில்லை.

(1) 'நீடுந் தீப்பசி யாற்குடர் கொளுந்திய நிலத்தோர் ஆடுந் தின்கலா அடகுதின் றனர்; நிலன் அகழ்ந்து வாடும் பல்வகைக் கந்தமும் தின்றனர்; மக்கள் காடும் குன்றமும் நிரட்டினர் தின்பன கருதி.

(2) சிறுவர் கையன தாயர்தாம் பறித்தனர் தின்றார்; முறுகு தீப்பசி பொறுக்கலார் மக்கள்ஊன் முதலா உறுப சுந்தசை யாவையும் தின்றனர், உலகத்(து)

'அறைப முஞ்சொலைப புதுக்கினா, மானமாண்(பு)

அற்றார்'

என்ற பஞ்சகால நிலை இனி இந்தியாவில் எற்படாது என்பது திண்ணம். இனிமேல் மனிதர்கள் பஞ்சத்தின் கொடுமையால் தங்கள் குழந்தைகளை விற்கவும் செய்யார்கள்; பசியினின்று காக்க வழியின் பக்கங்களிற் குழந்தைகளைப் போட்டுவிட்டு, 'யாராவது எடுத்துச் செல்வாரா?' என்று பார்த்துக்கொண்டிருக்கவும் செய்யார்கள். பஞ்சம் வந்தாலும் இப்படிப்பட்ட துன்பங்கள் ஒரு நாளும் வாரா. இக்கால அரசாங்கம் பஞ்சத்திலிருந்து மக்களைக் காக்கும் கடமையை நன்கு உணர்த்திருக்கின்றது.

### வறுமையை நீக்க முயற்சி

எல்லா நாட்டினரும் தங்கள் 'பிதசத்தில் உள்ள வறுமைப்பிணியை ஒழிக்க ஏராளமான விளைபொருள்களை உண்டாக்க முயன்று வருகின்றனர்; நிலங்களை எவ்வழியில் அதிகமாக விளையச் செய்யலாம் என்று நிலங்களைப்பற்றிச் சாஸ்திரீயமுறையில் ஆராய்ந்து கற்று வருகின்றனர். ஏராளமான விளைவு உண்டாகும்பொருட்டு நிலங்களுக்கு ரசாயன முறையிலே செய்த ஒரு போடப்படுகின்றது. இங்கிலாந்தில் கி. பி. 16-ம் நூற்றாண்டில் ஒரு வருஷத்துக்கு ஏக்கர்

ஒன்றில் ஆறு புஷெல்\* கோதுமை கிடைத்தது. இப்போது சாஸ்திரீய முறையில் நிலங்களை உழுது பண்படுத்துவதால் எக்கர் ஒன்றில் முப்பது புஷெல் கோதுமை கிடைக்கின்றது. இந்தியாவில் சாஸ்திரோக்தமாக விவசாயம் செய்யுமாறு தைப்பற்றித் தப்பான எண்ணம் இருந்து வருகின்றது. சிறந்த சாஸ்திர சம்பந்தமான வகையில் விவசாயம் செய்யும் நாடுகளில் தேசவருமானம் லக்ஷக் கணக்காகப் பெருகியிருப்பதை நாம் கண்கூடாகக் காண்கின்றோம்.

### விளைபொருள் அபிவிருத்தி

காணடாவிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் இந்த விஞ்ஞானத் துறையில் மக்கள் அதிகமாக வேலை செய்துவருகின்றார்கள். ரசாயனசாஸ்திரம், பெளதிக சாஸ்திரம், தாவர சாஸ்திரம், விலங்குநூல் (zoology), நுண்ணுயிர் நூல் (bacteriology) ஆகிய இந் நூல்களின் அறிவெல்லாம் செடிகளின் இயற்கைத் தன்மையை அறிந்து கொள்வதற்கு, விளைவை அதிகப்படுத்துவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த அறிவினால் மாம்பழத்தில் உள்ள இனிய தன்மையை அதிகப்படுத்தி அதில் உள்ள புளிப்புக் குணத்தை அறவே அகற்றிவிடலாம் என்றால் யாவரும் ஆச்சரியப்படக்கூடும். இப்போது இது சாதாரண காரியம். சாஸ்திரீய முறையில் நிலத்தைப் பயிரிட்டால், விதையில்லாததும் சாறு அதிகம் உள்ளதுமான ஆரஞ்சுப் பழத்தை விளைவிக்கலாம் என்பதில் ஐயமில்லை.

### பர்பாங்க்

அமெரிக்க நாட்டில் ஒரு செடியை மற்றொன்றாக மாற்றுவதிலும், ஒரினத்தை வேறொரு இனமாகச் செய்வதி

\*ஒரு புஷெல் கோதுமை = 60 பவுண்டு அல்லது சுமார் 20 படி.

லும் வெற்றி பெற்றவர் திரு. லூத்தர் பர்பாங்க் (Mr. Luther Burbank) என்பவர் ஆவர். அவர் செடிகள் வைத்து வளமாகப் பயிரிடுவதில் கைதேர்ந்தவர். சில ஆண்டுகளுக்குள், பல பல புதுப்புது வகையான காய் கறிச் செடிகளையும் பழச்செடிகளையும் அவர் உண்டாக்கியது அவருடைய புகழை என்றும் நிலை நாட்டும். அவர் 1849-ம் ஆண்டிற் பிறந்தவர் ; இளமையிலிருந்தே தமது தந்தையாரது தோட்டத்திற் செடிகளை வைத்து வளமாகப் பயிரிடுவதில் ஈடுபட்டு வந்தவர். நாம் எப்படி நம்முடைய நண்பர்களின் செளகரியங்களை அன்போடு கவனித்து வருவோமோ, அப்படியே அவர் தம் தோட்டத்தில் இருந்த செடிகளின் செளகரியங்களைக் கூர்ந்து நோக்கி அவைகளை மிகவும் அக்கறையாய்ப் பாதுகாத்துவந்தார். இப்படிச் செடிகளைப் போஷித்து வந்ததால் நல்ல பலன் எற்பட்டது. அவர் ஒருநாள் தாம் வளர்த்த உருளைக்கிழங்குச் செடியில் புது வகையான விதைகளைக் கண்டு அவற்றை எடுத்துப் பயிரிட்டார். அவ்விதைகளிலிருந்து இருபத்துமூன்று வகையான வளமுள்ள உருளைக்கிழங்குச் செடிகள் உண்டாயின. அந்த இருபத்துமூன்று வகைகளில் ஒன்று அளவுக்கு மேற்பட்ட வளமுடையதாயிருந்தது. இதிலிருந்து ஒரு பெரிய உருளைக்கிழங்குக் கொத்துக் கிடைத்தது ; இக்கொத்தில் இருந்த கிழங்குகள் சாதாரணமாய் இருப்பதைவிட மிகப் பெரியனவாயும் மெதுவினவாயும் நல்ல வகையினவாயும் இருந்தன. பர்பாங்க் இவைகளை மற்றவர்கள் பயிரிட விதைகளாக விற்றார். அநேகர் இவற்றை வாங்கிப் பயிரிட்டனர். இவற்றால் உண்டான கிழங்கு மற்றெல்லாக் கிழங்குகளையும் விட வளமானதாய் இருந்ததால், பயிரிட்ட தோட்டக்காரன் ஒருவன் இந்த வகையான உருளைக்கிழங்குக்குப் பர்பாங்க் உருளைக்கிழங்கு என்று பெயரிட்டான். உருளைக் கிழங்கில் பர்பாங்க் செய்த சீர்திருத்தத்தால் அமெரிக்க

ஐக்கிய நாடுகளினுடைய வருமானம் லக்ஷக் கணக்காகப் பெருகியது. நாட்டின் செல்வ விருத்திக்குக் காரணமாயிருந்த புதுவகையான உருளைக்கிழங்கை உண்டாக்கிய பர்பாங்க் 1926-ம் ஆண்டில் மண்ணுலக வாழ்வைவிட்டு மறைந்தார்.

கால்நடைகளிலும் அபிவிருத்தி உண்டாயிற்று. கால்நடைகளை வளர்ப்போர், நன்கு தெரிந்த இயற்கை விதிகளை அனுசரித்துக் கால்நடைகளில் வேண்டாத இனத்தை நீக்கி நல்ல இனங்களை இச்சகாலத்தில் விருத்தி செய்துள்ளனர்.

**வேலையில்லாக் கஷ்டமும் அதை**

**நீக்க மேனாட்டார் செய்யும் முறையும்**

இப்போது பலர் போதுமான உணவு உண்டு நல்ல சுகாதார முறையில் இன்பமாக வாழ்ந்து வந்தாலும், இன்னும் ஒவ்வொரு நாட்டிலும் வேலை இல்லாமல் திண்டாடுவோர் இல்லாமலில்லை. நாளுக்கு நாள் வேலையில்லாது கஷ்டப்படுவோர் புற்றிசல்போல் பெருகிக்கொண்டே வருகின்றார்கள். இவ்வேலையில்லாத் திண்டாட்டம் என்னும் பகையோடு விடாப் பெரும்போர் நடந்துவருகிறது. எல்லாத் தேயத்தினரும் தங்கள் தங்கள் நாட்டுமக்களுக்கு வேலை கொடுக்கப் புதுப்புது வழிகளைத் தேடுகின்றார்கள். சில அரசாங்கங்கள் வேலை கிடையாத ஒவ்வொருவருக்கும் இருக்க வீடும் உண்ண வாரம் வாரம் ஒரு சிறிய அளவு உபகாரச் சம்பளமும் அளிக்கின்றன. வேலை தேடிக்கொடுக்கும் வரைக்கும் இந்த உபகாரச் சம்பளம் வேலையில்லாத ஒவ்வொருவருக்கும் கொடுக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு பெரியபட்டணத்திலும் வேலையில்லாது திண்டாடுவோரின் தொகையைக் கணக்கெடுக்கவும், ஆள் வேண்டும் இடங்களைக் குறித்துவைக்கவும் தனிப்பட்ட உத்தியோகஸ்தர்கள் உண்டு; இவர்கள் காலியுள்ள வேலைகளைக் குறிப்பிட்டு

வைத்திருப்பார்கள். வேலை வேண்டினவரும் வேலைக்காரர் வேண்டுவோரும் இவ்வுத்தியோசஸ்தர்களுக்கு எழுதி உதவி பெற்றுக்கொள்ளலாம். மேனாடுகள் ஒவ்வொன்றிலும் வேலையில்லாத திண்டாட்டத்தை ஒழிக்க இப்படிப்பட்ட முறை வகுக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

### வேலைக்காரர்கள் பாதுகாப்பு

முதலாளிகளால் வேலைக்காரர்கள் நன்றாகப் பாதுகாக்கப்படுவதற்காகப் பல சட்டங்கள் உடா. சிறந்த சுகாதார முறையிற் கட்டப்பட்டுள்ள வீடுகள் வேலைக்காரர்களுக்குக் கொடுக்கப்படுகின்றன. வேலை செய்யும் தொழிற்சாலைகள் காற்றுள்ள இடங்களாகக் கட்டப்பட்டுள்ளன. வேலைக்குத் தகுந்தபடி வேலைசெய்யும் நேரம் வகுக்கப்பட்டிருக்கின்றது. எவ்வளவுக்கு எவ்வளவு வேலை கஷ்டமாயிருக்கிறதோ அவ்வளவுக்கு அவ்வளவு வேலைசெய்யும் நேரமும் குறைகின்றது. நேரம் குறைந்திருந்தாலும் கஷ்டமான வேலைசெய்வோருக்கு முழுச்சம்பளம் கிடைக்கும். நிலக்கரிச் சுரங்கம் போன்ற அபாயகரமான இடங்களில் வேலைசெய்பவர்களுக்கு விசேஷமான சௌகரியங்கள் உண்டு. அபாயகரமான வேலைசெய்யும் தொழிலாளர்களில் யாராவது காயம் பட்டு முடமானாலும், யாதாவதொரு விபத்தால் யாருக்காவது மரணம் ஏற்பட்டாலும் முடமானவர்களுடைய போஷணைக்கும் இறந்தவர்களுடைய குடும்பப் பாதுகாவலுக்கும் முதலாளிகள் பணவுதவி செய்யவேண்டும். ஆகையால் அபாயகரமான வேலையில் ஈடுபட்டுள்ள தொழிலாளர்களுக்கு ஆபத்து ஏற்பட்டாலும் சௌகரியம் கிடைக்கின்றது. கிழவராகிவிட்டாலும் முடவராகிவிட்டாலும் அப்போது அவர்களைப் பாதுகாக்கும் பொறுப்பை அரசாங்கம் ஏற்றுக்கொள்கின்றது.

## அஞ்ஞானத்தை ஒழிக்கமுயற்சி

அறியாமையே வறுமைக்குக் காரணம்; ஆதலால் ஒவ்வொரு தேசத்தாரும் அஞ்ஞானத்தை ஒழிக்கப் பாடுபடுகின்றனர். இதனற்றான் பதினான்கு வயது அடையும் வரைக்கும் ஆண்களையும் பெண்களையும் பள்ளிக்கூடத்திற்கல்வி சுற்றுகமாறு அரசாங்கம் வற்புறுத்துகின்றது. இக்கல்வி அவர்களை உலக வாழ்க்கைக்கு ஏற்றவர்களாக்குகின்றது. இதனால் அவர்கள் தங்களுடைய கைகளையும் கண்களையும் நன்றாகப் பயன்படுத்திச் சம்பாதித்து, உபயோகமுள்ள குடிகளாக வாழக்கூடிய திறமையைப் பெறுகின்றார்கள். பகையின்றிப் பொறுப்பை ஏற்றுக்கொண்டு ஜனசமூகத்தின் அங்கத்தினராக வாழக்கூடிய வழியை இக்கல்வி அவர்களுக்குக் காட்டுகின்றது. சுகாதாரத்தைப் பற்றிய விதிகளுள் குடிகள் கைக்கொள்ளவேண்டிய கடமைகளுமே இந்த இலவசக் கட்டாயக் கல்வியிற் சிறப்பாகப் போதிக்கப்பட்டுப் பாடங்கள். எதிர்காலத்தில் குடிகளாக விளங்கும்போது, அடையவேண்டிய உரிமைகளுள், குடிகளாக ஏற்றுக்கொள்ளவேண்டிய பொறுப்புக்களும் மாணவருக்குப் போதிக்கப்படுகின்றன.

அறியாமை, வறுமை ஆகிய இரு பகைகளோடும் இப்போது இடைவிடாது போர்புரிவதுபோல, இன்னும் அப்போரை விடாமல் ஒவ்வொரு தேசத்தாரும் நீடித்துப் புரிவார்களானால், ஒவ்வொருவரும் இன்பத்திலும் செல்வத்திலும் தாம் அடையவேண்டிய பங்கை அடைந்துவிடக்கூடும் என்று நிச்சயமாய்க் கூறலாம். கம்பர்,

‘கல்லாது நிற்பார் பிறர் இன்மையின், கல்வி முற்றவல்லாரும் இல்லை; அவைவல்லர் அல்லாரும் இல்லை; எல்லாரும் எல்லாப் பெருஞ்செல்வமும் எய்தலாலே, இல்லாரும் இல்லை, உடையார்களும் இல்லை மாதோ’

என்று அன்று அயோத்திக்குக் கூறிய திருவாக்கு எதிர் காலத்தில் - உலக முழுவதற்கும் ஒக்கும். செல்வமும் இன்பமும் அடைய வழி எற்பட்டிருந்தும், ஒருவன் கஷ்டப்படுவானானால் அப்படித் துன்பப்படுவது அவனுடைய அறியாமையினால் ஆகும் என்றே கூறவேண்டும்.

## அத்தியாயம் IX

### ய ந் தி ர காலம்

#### நீர்மார்க்கத் தந்தி

**மார்ஸ் (Morse)** என்னும் அமெரிக்கர் தந்தியைக் கண்டுபிடித்து அதைப் பொருத்ததற்கு முப்பதினாயிரம் டாலர் செலவு செய்ய அமெரிக்கச் செனட் சபையோடு வாதாடிப் பெருங்கஷ்டப்பட்டு அவர்களிடமிருந்து அனுமதி பெற்றபோது, அவர் ஒரு காலத்தில் தந்திக் கம்பி யினால் பூமி முழுவதும் சுற்றப்படும் என்பதை உணர்ந்திரார். புதுப்பொருள் கண்டுபிடித்தவர்கள் பலர் எப்படி வறுமையில் ஆழ்ந்துகிடந்தார்களோ அப்படியே மார்ஸும் பூமியின் ஒரு மூலையிலிருந்து மற்றொரு மூலைக்குச் செய்தி அனுப்ப இலேசான வழியைக் கண்டுபிடித்ததாக உலகத் தார்க்கு உணர்த்துவதற்கு முன்னே, மிகக்கொடிய தரித் திரத்தில் வீழ்ந்துகிடந்தார். பூமியின் மேலே மின்சாரத் தின் உதவியைக்கொண்டு தந்திக்கம்பிகளிற் செய்தி அனுப்புவதுபோலக் கடலில் மின்சாரம் பாயும் தந்திக்கம்பி கள் மூலமாய் விஷயம் அனுப்பமுடியாது. கடலுக்கு இக் கரையில் உள்ள நாட்டுக்கும், கடலுக்கு அக்கரையிலுள்ள நாட்டுக்கும் இருக்கும் தூரம் மிகவும் அதிகம். கடலில் மூழ்கிக்கிடக்கும் தந்திக்கம்பிகளை வெவ்வேறாகப் பிரித்து வைத்தலும் கஷ்டம். கடலில் தந்திக்கம்பிகளை ஒரே



இடத்தில் அசையாது வைப்பதற்கு ஆதாரமும் கிடையாது. இக்கஷ்டங்களால் நிலமார்க்கத் தந்தி உபயோகத்துக்குவந்து நெடுங்காலமான பின்னரே நீர்மார்க்கத் தந்தி வழக்கத்தில் வந்தது.

### கேல்வின் பிரபு

கேல்வின் பிரபு (Lord Kelvin) என்பவர்தாம் கடல் மார்க்கத் தந்தியைக் கண்டு பிடித்தவர். அவர் கிளாஸ்கோ பல்கலைக்கழகத்திற் பேராசிரியராக இருந்த டாம்சன் என்பவருடைய குமாரர் ஆவார். சேம்பிரிட்ஜ் சர்வகலாசாலையில் தமது பதினேழாவது வயதிற் சேர்ந்து படித்துக் கொண்டிருந்தபோதே இவர் பெரிய கணக்கறிஞர் என்று பெரும்குழம்பெற்றார். இவருக்குக் கணக்கில் இருந்த விருப்பம்போல மற்ற விஷயங்களிலும் விருப்பம் இருந்தது. இவர் பலவித விளையாட்டுக்களிலும் தேகாப்பியாசங்களிலும் சிறந்து விளங்கினாலும், இலக்கியக் கல்வியையும் சித்திரக் கலையையும் விரும்பாமலில்லை. இளம்பருவமாகிய இருபத்து மூன்றாவது வயதிலே இவர் கிளாஸ்கோ சர்வகலாசாலையில் விஞ்ஞான சாஸ்திரப் பேராசிரியராக அமர்ந்து வேலை பார்த்து வந்தார்; அங்கு ஆசிரியராய் இருக்கும்போதுதான் மின்சாரத்தைப்பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யலானார். ஆரம்பத்திலிருந்தே தம்முடைய ஆராய்ச்சிகளிற் காணும் உண்மைகள் அனைத்தையும் உலக உபயோகத்திற்குப் பயன்படுத்துவதில் கண்ணுங்கருத்துமாயிருந்ததால், அவர் தம்முடைய ஆயுள்நாள் முழுவதும் மின்சார சக்தி, அச்சக்தியால் உண்டாகும் காரியம், அக்காரியத்தால் ஏற்படும் பயன் என்பன போன்ற மிகச் சிக்கலான விஷயங்களையே ஆராய்ந்துவந்தார். இவருடைய முயற்சியின் பயனால் இப்போது உலக முழுவதும் தந்திச்செய்திகள் ஓடுகின்றன.

அயர்லாந்துக்கும் கிரீன்லாந்துக்கும் இடையே உள்ள அட்லாண்டிக் மகாசமுத்திரத்திலே நீண்டதூரம் கடல் தந்திக்கம்பி முதல்முதலாகப் போடப்பட்டது. இதற்கு முன்னமே இங்கிலாந்திற்கும் பிரான்சிற்கும் கடல்தந்தி அனுப்ப முயற்சி நடந்ததுண்டு. அம்முயற்சியும் ஏறக்குறைய நிறைவேறியது உண்டு. தந்தி நீர்க்கீழ்ச் செல்லாது என்று கூறியவர்களுக்கு அறிவுறுத்தவே அது செய்ததாகும். இங்கிலாந்தில் பீரைட் (Bright) என்பவரும், அமெரிக்காவில் பீல்டு (Field) என்பவரும், தங்களுடைய இருநாடுகளையும் கடல் மார்க்கத் தந்தியால் இணைக்கப் பலதரம் முயன்றார்கள். 1857-லிருந்து 1865-வரைக்கும் நூற்றுக்கணக்கான டன் எடையுள்ள கம்பிகள் கடலிற் போடப்பட்டன. நடுக்கடலில் கம்பி பலமுறை அறுபட்டுக் கொண்டேயிருந்து, கடைசியில் 1865-ல் கம்பி அறுபடாதவாறு போடப்பட்டது. அக்கம்பி இரண்டு மாதங்களை பயன்பட்டது. அதற்குப் பின்பு அதன் மூலமாக வந்த செய்தி கேட்கக்கூடிய நிலையில் வராததால், அச்செய்தி பதிவு செய்யப்படவில்லை. கடல் தந்திக் கம்பிகளையிருந்ததாலும், தந்தி நெடுந்தூரம் போகவேண்டியிருந்ததாலும், உப்புநீர் பட்டதாலும், செய்தியைக் கொண்டுபோகும் மின்சாரம் பலஹீனமடைந்ததால், செய்தி பதிவுசெய்ய முடியவில்லை என்ற காரணத்தைக் கெல்வின் பிரபு நன்கு உணர்ந்து அக்குறையை நீக்கும் வழியைத்தேடினார்; சரியான கம்பிகளைப் போடச் செய்தார்; பலஹீனமான மின்சாரமும் கொண்டுவரும் மிகவும் துட்பமான ஓசையையுங் கூடப் பதிவு செய்யக் கூடிய விஷயவாங்கி யந்திரத்தையும் (Receiver) செய்தமைத்தார்.

கெல்வின் பிரபு செய்த முயற்சியின்பலனாக இப்போது உலக முழுதும் தந்திக்கம்பிகள் போடப்பட்டுள்ளன.

மூன்று லக்ஷம் மைல் நீளம் தந்திக்கம்பிகள் இப்போது கடலிற் போடப்பட்டிருப்பதைக் கேட்டு யாவரும் வியக்காமலிருத்தல் முடியாது. இத்தந்திக்கம்பிகள் அட் லாண்டிக் மகா சமுத்திரத்திலும், பசிபிக் பெருங்கடலிலும், வடகடலிலும், இங்கிலீஷ் கால்வாயிலும், கருங்கடலிலும், மத்தியதரைக் கடலிலும், இந்து மகா சமுத்திரத்திலும், கிழக்குக்கடலின் எல்லாப் பாகத்திலும் நீர்க்கீழ் ஓடுகின்றன. நாள் ஒன்றுக்கு லக்ஷக் கணக்கான வார்த்தைகள் உலகத்தின் ஒரு பாகத்திலிருந்து மற்றொரு பாகத்துக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. 'கடல் மார்க்கமாகச் செல்லும் கம்பி களைச் செய்யவும் போடவும் ஏராளமாகச் செலவாகிறபடியால், கடல் மார்க்கத் தந்திச் செய்திகளுக்கு ஆயிரக்கணக்கான பவுன்கள் கட்டணம் வாங்கவேண்டியதாயிருக்கிறது. செய்தியை எடுத்துச் செல்லும் மின்சாரம் மிக மெல்லிய கம்பியில் ஓடுகின்றது. கம்பி எவ்வளவு மெல்லியதாய் இருக்கிறதோ அவ்வளவும் மின்சாரம் பாய்வதற்குத் தக்கதாயிருக்கின்றது. ஆனால், அந்த மெல்லிய கம்பியை ரப்பராலாவது சணல் நாராலாவது ஈயத்தாலாவது பித்தளையாலாவது எஃகாலாவது ஒரு சுற்றின்மேல் ஒரு சுற்றாகப் போர்த்திப் பாதுகாக்கவேண்டும்; இல்லாவிட்டால் அது தூற் கயிறுபோல் அறுந்துவிடும். அக்கம்பி கரைக்கருகில் கனமானதாயும் போகப்போக நடுக்கடலில் மென்மையானதாயும் இருக்கும். அது கடலின் அடியில் இருப்பதால் எஞ்சினீர்கள் அதைப் பரிசோதிப்பதற்கு வெளியே எடுக்கப் பெருங்கஷ்டப்பட வேண்டியதாயிருக்கின்றது; ஏனென்றால், அதில் கடற் பாசியாவது பவளம் போன்ற வஸ்துவாவது ஒட்டிக்கொண்டு வளர்ந்திருக்கும். சில வேளைகளில் கம்பியை இழுத்தால் அது பவளத்துண்டோடு வெளிவரும்; மற்றுஞ் சில வேளைகளில் பெரிய மீனோடு மேலே வரும். சில வருடங்களுக்கு முன்னே தென் அமெ

ரிக்காவில் வால்பரைசோ (Valparaiso) என்னும் இடத் துக்கு அருகில் தந்திக்கம்பி கெட்டுவிட்டது. வேலைக்காரர்கள் அதை மேலே இழுத்தபோது இறந்த திமிங்கிலம் ஒன்று அக்கம்பியோடு மேலே வந்தது. அதன் உடல் முழுதும் அக்கம்பி சுற்றியிருந்தது. முதல் முதல் கடல் மார்க்கமாகத் தந்திக்கம்பி போட்டவர்கள் இப்படிப்பட்ட கஷ்டங்களையெல்லாம் அனுபவித்தார்கள்.

### ஆகாயத் தந்தி

ஆனால், மனிதன் கஷ்டங்கள் வந்தால் அவைகளை நீக்க மாத்திரமேயன்றி, கூடுமானால் அக்கஷ்டங்கள் இனிமேல் வராதவாறு அறவே ஒழிக்கவும் முயல்கின்றான். கடல் நீரின்மீது கம்பிகளைப் போட்டுக் கஷ்டங்களையும், அக்கம்பிகளைப் போடச்செல்வாகும் பெருந்தொகையையும் நீக்கவே சில ஆண்டுகளுக்குமுன் ஆகாயத் தந்தி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. சிறிது காலத்திற்குமுன் செய்தி அனுப்பக் கம்பி வேண்டியதில்லை என்றும், கம்பியின் மூலமாகச் செல்லும் மின்சாரமோ வேறு எதுமோ - கம்பியில்லாமலே அசைவெய்தியைக் கொண்டுபோகும் என்றும் கண்டறிந்தோம். இப்போது நாள்தோறும் இங்கிலாந்திலிருந்து இந்தியாவுக்குக் கம்பியில்லாமலே சமாசாரம் அனுப்பப்படுவதைக் காணலாம்.

கம்பியின் மூலமாகவோ காற்றின் மூலமாகவோ ஒடுவது அல்லது இயங்குவது எது? அது ஒளியைப்போன்றதும் ஆகாயத்தில் ஒடுவதுமாகிய ஓர் அதிசுத்தமான பொருளின் அலை. அதை ஆங்கிலத்தில் ஈதெர் (ether) என்பர். அது காற்றினால் கொண்டுபோகப்படுவதில்லை. காற்று அதன் வேகத்தில் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்குகூட வேகமாக ஓடாது. அந்த அலை பார்க்கும் இடம் எங்கும் நீக்கம் அற நிறைந்திருக்கின்றது. ஆனால், நாம் அதைப் பார்க்க முடி-

யாது. இந்த ஈதெர் என்னப்படும் அதிசுட்பமான பொருளின் அலைதான் செய்தியைக் கொண்டுசெல்கின்றது. மின்சார அலைக்கும் ஒளி அலைக்கும் ஒரே ஒரு வித்தியாசம் உண்டு. மின்சார அலை பெரியது; ஒளி அலை சிறியது. மற்றப்படி அவை இரண்டும் ஒரே வகையைச் சேர்ந்தனவே. அவை ஈதெரின் மூலமாய் ஓடுவதாலும், ஒரே வெகமாக ஓடுவதாலும், எல்லாவிதத்திலும் ஒரேவிதமான இயற்கை விதிகளை அனுசரித்து நடப்பதாலும், அவை இரண்டும் ஒரே வகையைச் சேர்ந்தவை என்பது உள்ளங்கை நெல்லியங்கனி என விளங்கும்.



ஜகதீச சந்திரபோஸ்

இந்த ஈதெர் அலைகளைப்பற்றி முதல்முதல் கண்டுபிடித்தவர்களில் முதன்மையானவர் நமது நாட்டு விஞ்ஞான அலைஞராகிய ஜகதீச சந்திரபோஸ் ஆவர். அவர் இதை வியாபாரத்துறையிற் பயன்படுத்தக் கவலை கொள்ளாமல்,

தாம் கண்டு பிடித்த உண்மையை மற்றவர்கள் விருத்தி செய்து பயன் படுத்திக்கொள்ள விட்டுவிட்டார். ஜெர்மனிய நாட்டுப் பேராசிரியராகிய ஹெர்ட்ஸ் (Hertz) என்னும் விஞ்ஞான கலைஞர் இந்தச் சிக்கலான விஷயத்தைப்பற்றித் தாமாகவே ஒருவா உதவியும் இன்றி ஆராய்ச்சி செய்துவந்தார். ஆனால், ஆகாயத் தந்தியால் முதல் முதல் உலகத்தை வியக்கச் செய்தவா இத்தாலிய நாட்டினராகிய மார்க்கோனி (Marconi) என்பவரே. இவர் புதுப்பொருள் புனைவதில் நிபுணர். ஆகையால், ஜெர்மனி நாட்டு ஹெர்ட்ஸ் என்பவரால் இயற்றப்பட்டுப் பிரான்சு தேசத்துப் பௌதிக சாஸ்திரப் பேராசிரியர் பிரான்லி (Branly) என்பவரால் செம்மை செய்யப்பட்டதாகிய யந்திரத்தைக் கொண்டுதான் மார்க்கோனி வேலை செய்து இந்த ஆகாயத் தந்தியைக் கண்டுபிடித்தார். பரிசோதனைக் களத்தில் ஆராய்ச்சி புரியும் விஞ்ஞான கலைஞர், அறிவை விருத்திசெய்யும் நோக்கத்தைக்கொண்டு ஆராய்கின்றனரே அல்லாமல், தாம் காணும் உண்மையை வியாபாரத்திற் பயன்படுத்திச் செல்வத்தை விருத்திசெய்யப் பெரும்பாலும் கருதுவதில்லை.

### ஒலிபரப்புக் கருவி

இக்காலத்தில் ஆகாயத் தந்தி ஒலிபரப்புத் தூரசிரவணி (Radio Telegraphy) என்னும்படியாக அதிகச் சீர்திருத்தமடைந்துள்ளது. இது கடலிற் சாகக் கிடக்கும் ஆயிரக்கணக்கான உயிர்களைக் காப்பாற்றியிருக்கின்றது. தற்கால நீராவிக்கப்பல் ஒவ்வொன்றிலும் ஒவ்வொரு ஆகாயத் தந்திக் கருவி வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. கடலில் ஒரு கப்பல் முழுகும்போது, அந்நிலையிலுள்ள கப்பல் உடனே தன்னிடத்தில் இருக்கும் ஆகாயத் தந்திக்கருவியின் மூலமாய்ச் சுற்றிலும் தூரத்தில் ஓடும் மற்றக் கப்பல்

களுக்குச் செய்தியை அனுப்பலாம். ஆபத்தில் இருக்கும் கப்பல் அனுப்பும் செய்தி ஆகாயத்திற் பரவிற்கும் ஈதெரின் அலைகளால் எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒலிகின்றது. எல்லாத் திசைகளிலும் ஒலிப் பற்றக் கப்பல்கள் தங்க ளிடத்தில் உள்ள விஷயவாங்கியின் (Receiver) மூலமாக விஷயம் தெரிந்துகொண்டு ஆபத்தில் இருக்கும் கப்ப லுக்கு உதவிபுரிய லடிவரும். கப்பல் மூழ்கும் இடத் துக்கு அருகில் உள்ள ஆகாயத் தந்தி நிலையங்களுக்கும் (Wireless stations) இவ்விஷயம் செல்லும். அங்கு உள்ள வர்களும் அக்கப்பலுக்கு ஏதாவது உதவி அனுப்பலாம். இரவாயிருந்தாலும், புயலடித்துக்கொண்டிருந்தாலும் சுவலைப்படவேண்டிய அவசியம் இல்லை செய்தி எட்டி யதும், எச்சரிமத்திலும் ஆபத்தில் உள்ள கப்பல்களுக்கு இக்கருவியால் உதவி கிடைக்கும்.

இது ஆபத்தில் உள்ள கப்பல்களுக்கு உதவிசெய்வது மாத் திரமல்லாமல், உலகமக்கள் இன்பத்தைப் பெருக்கு வதற்கும் ஏற்ற கருவியாய் நிற்கின்றது. இதனால் பம்பா யில் நாடகமேடையிற் பாடும் பாட்டை நாம் சென்னையிற் கேட்கலாம். ஏறக்குறைய ஐந்துறு ரூபாய் விலையுள்ள சிறந்த ஒலிபரப்பும் கருவி வைத்திருந்தால், நாம் ஆங்கில நாட்டில் லண்டன் நகரத்திற் பாடும் பாட்டுகளைச் சென் னையிற் கேட்டு ஆனந்திக்கலாம். உலகத்தில் உள்ள சந்தை கள் எல்லாம் இப்போது ஆகாயத் தந்தியால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன; அமெரிக்காவில் நியூயார்க் நகரத்துக் கடை களில் விற்கும் பொருள்களின் விலை சில விநாடிக்குள் இங்கிலாந்தில் உள்ள லண்டன் நகரத்துக் கடைகளுக்குத் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. இக்காலத்தில் ஒலிபரப்புக்கருவி என்னும் ரேடியோ பல நன்மைகளை உலகத்துக்குப் புரிந்து வருகின்றது.

ஆகாயப் பேச்சுத் தந்தியும் தூர உருவக் காட்சியும்

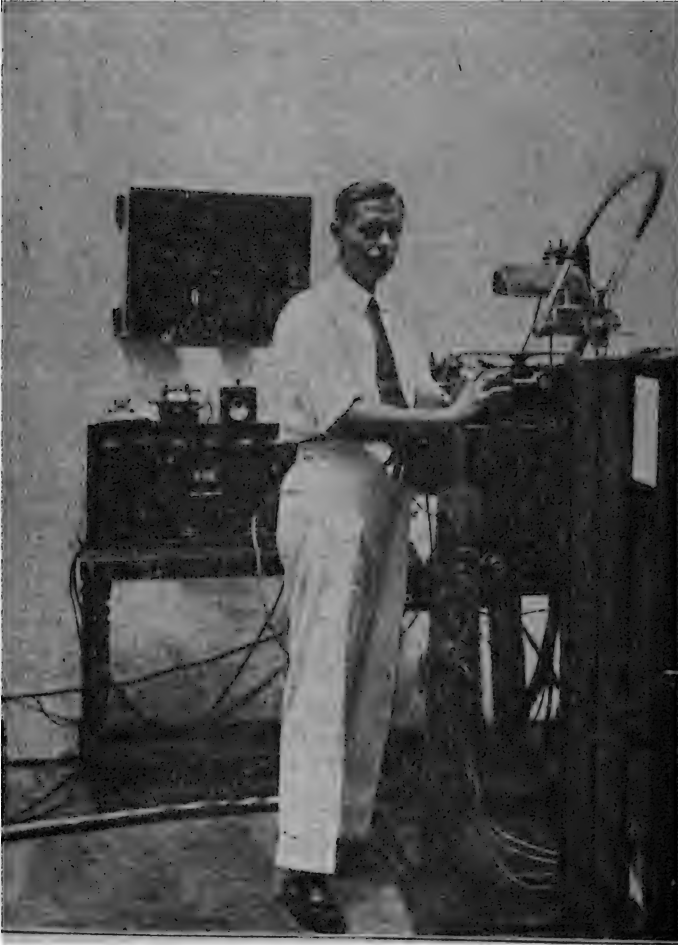
ஆகாயப் பேச்சுத் தந்தியும் (Wireless Telephone)

இக்காலத்தில் வந்துவிட்டது. இப்போது நீங்கள் ஆங்கிலச் சர்வகலாசாலையிற் கற்கும் உங்களுடைய நண்பர்களோடு பேசலாம். விஞ்ஞான கலைஞர்கள், 'நீங்கள் தூரத்தேசத்தில் உள்ள நண்பருடைய பேரகைக் கேட்பதோடு அவர்களுடைய முகங்களையும் காணக்கூடும்' என்று நமக்கு உறுதி கூறுகின்றார்கள். அவர்கள் தூரஉருவக்காட்சி (Television) யைப்பற்றிப் பரிசோதனை செய்து அர்முயற்சியில் வெற்றியும் பெற்றுள்ளார்கள். சில மாதங்களுக்கு முன்னே முதல்முதல ஆஸ்திரேலியாவிலிருந்து இங்கிலாந்திற்கு உருவம் ஒன்று அனுப்பப்பட்டதை நீங்கள் பத்திரிகையில் வாசித்திருக்கலாம். ஒருவன் ஆகாயத்தில் உள்ள ஈதெர் அலைகளின் மூலமாய் ஒரு படத்தை அனுப்பி, தூற்றுக் கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ள இடத்தில் அதன் பிரதிபடம் உண்டாகும்படி செய்வதே தூர உருவக் காட்சி எனப்படும். இவைகள் எல்லாம் விஞ்ஞான கலைஞர் சந்தோஷமாக விளையாடும் விளையாட்டுப் பொருள்கள் அல்ல; எதிர்காலத்தில் மக்களுக்கு நன்மை செய்யப் புது வழிகளைக் காட்டக்கூடிய கைகண்ட முறைகளே.

கிராமபோன்

கிராமபோன் சங்கீதம் கேட்டு அதன் மாயத்திறத்தால் மகிழ்ச்சியடையாத குழந்தையே இராது என்று சொல்லலாம். அமெரிக்காவில் விளங்கிய புதுப்பொருள் புனை நிபுணரான (inventor) ஏடிசன் (Edison) 1877-ம் ஆண்டு பேசும் யந்திரம் ஒன்று செய்தார். அக்காலத்திலிருந்து அதில் பல சீர்திருத்தங்கள் ஏற்பட்டன. ஒருவன் எப்படிப் பேசினானோ பாடினானோ அப்படியே பேசக் கூடிய பாடக்கூடிய கருவி ஒன்று இன்று கடையில் நாம்





Reproduced by permission of the Saraswathi Stores  
 கிராமபோனுக்கு முதலில் பாட்டை பதிவு செய்வது  
 (மாஸ்டர் ரெக்கார்ட் யாரா செய்தல்)

குறைந்த விலைக்கு வரப்புகிறது. பேசும் கருவியின்  
 அமைப்புமுறை சடினமானது அன்று ; கஸ்பமானதே.  
 பேசும் ஒலியின் அலைகள் முதலில் மெழுஞ்சுபான்ற பொரு  
 ளாற் செய்யப்படும் வட்டவடிவமான தட்டிற் பதிவு செய்

யப்படுகின்றன. இம் முதல்தட்டுக்குத்தான் 'மாஸ்டர் ரெக்கார்ட்' (master-record) என்பது பெயர். பின்பு இதில் மின்சாரப் பூச்சு முறையால் (electro-plating) பேச்சலைகள் நிரந்தரமாகப் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. விலைக்கு விற்கப்படும் 'ரீனோட்டிகள்' இதிலிருந்துதான் எடுக்கப்படுகின்றன. 'கிராமபோன் ரீனோட்டிகள்' வல்க்ஸ்டீட் என்னும் பொருளால் எளிதாகச் செய்யப்படுவதனால் இவைகள் குறைந்த விலைக்கு விற்கப்படுகின்றன; வல்க்ஸ்டீட் என்பது ரப்பரும் கந்தகமும் சோத்துச் செய்யும் ஒருவகைச் சேர்க்கைப் பொருள்.

### டிக்டாபோன் அல்லது சோல்வது சோல்லி

பேசுங் கருவியின் முறையைப் பின்பற்றிச் செய்வதே சோல்வது சோல்லி என்னும் கருவியாகும். இதை ஆங்கிலத்தில் 'டிக்டாபோன்' (Dictaphone) என்பர் ஒலியைப் பதிவு செய்யும் முறையும், பதிவு செய்யப்பட்ட ஒலியைத் திரும்ப வெளியிடும் முறையும் சேர்த்துச் செய்யப்பட்ட ஒருவகை அமைப்பை உடைய யந்திரம் இது. இந்த யந்திரம் வியாபாரிகளுக்கு மிகவும் பயனுள்ளது. கிராமபோன்போல இது வேலை செய்யும். இதில் மெழுகு உருளை (Wax-cylinder) ஒன்று இருக்கின்றது. இந்த மெழுகு உருளையைப்போட்டதும் யந்திரம் வேலைசெய்ய ஆரம்பிக்கும். வியாபாரி இதை உபயோகிக்கவேண்டுமானால் இதன் குழாயின் முனையிற் பேசவேண்டும். அவன் பேசப்பேச அவனுடைய பேச்சு ஒலியின் அலைகள் இதில் உள்ள சுழலும் மெழுகு உருளையிற் பதியும். அந்த அலைகள் உருளையின் மெழுகின்மேல் அலைபோன்ற மெல்லிய வரிகளாக மறுமுறை தோன்றும். இந்த உருளையில் பன்னிரண்டு கடிதங்களுக்கு வேண்டிய விஷயங்கள் அடங்கும். வியாபாரி தான் அனுப்பவேண்டிய கடிதங்களுக்குப் போது

மரண விஷயங்களைக் கூறி முடித்ததுர் யந்திரத்தை நிறுத்தி விடலாம்.



By permission of Dictaphone Co., Ltd  
 'டிட்டாபோன்' அல்லது 'சொல்வது சொல்வி'

டைப் அடிக்கும் குமாஸ்தா (typist) எழுதும்போது அடிக்கச் செய்யவேண்டியவைகளைச் சித்தஞ் செய்து கொண்டு, இந்த டிட்டாபோனின் அருகில் அமர்ந்து, இதில் உள்ள விஷயவாங்கியின் முனைகளைத் தன் இரு காதுகளிலும் வைத்துக்கொண்டு, இதில் இருக்கும் லீவரைத்தள்ளியவுடன் யந்திரம் வேகம்செய்ய ஆரம்பிக்கும். வியாபாரி கொன்ன விஷயங்களைச் சொன்னபடியே மெழுகு உருளை நிரூபிப்பர் வெளியிடுவர். டைப் அடிக்கும் குமாஸ்தா தான் எழுத்தை அடிக்கும் நேரத்துக்குத் தக்கவாறு மெழுகு உருளையை மெருகாகவும் வேகமாகவும் சுழலவிடலாம். இந்த யந்திரம் பெரிய வியாபாரக்கூலைக்கு இப்போது மிக

வும் பயன்படுகின்றது. டைப் அடிக்கும் குமாஸ்தா அதிக வேலையாய் இருக்கலாம். காரியாலயத் தலைவர் கடிதங்களுக்கு விஷயம் சொல்ல நினைக்கும்போது டைப் அடிக்கும் குமாஸ்தா வெளியே வேறு வேலையாய்ப் போயிருக்கலாம். அல்லது உத்தியோகசாலை மூடியதும் எல்லோரும் வெளியே சென்று விட்டபின்பு காரியாலயத் தலைவர் ஒரு கடிதம் அடிப்பதற்கு விஷயஞ் சொல்ல நினைக்கலாம். இப்படிப்பட்ட சமயங்களில் காரியாலயத் தலைவரோ முதலாளியோ கடிதத்துக்குக் குறிப்பிடவேண்டிய விஷயங்களைச் 'சொல்வது சொல்லி'யின் மூலமாய் சொல்லி விடலாம்; எவைகளைக் குறிக்க வேண்டுமோ அவைகளைத் தையுள் விடாமற் கூறிவிடலாம்; குமாஸ்தாவுக்குச் சொல்லும் வார்த்தைகள் தெரியாதவைகள் என்று சந்தேகித்தால் அவைகளை இவ்வாறு எழுத்துக்கூட்டவேண்டும் எனவும் குறிப்பிடலாம். குமாஸ்தா காரியாலயத்துக்குள் நுழைந்ததும் அவன் 'டிச்டாபோன்' கூறும் விஷயங்களை வாங்கி டைப் அடித்து அப்படி அடித்த கடிதத்தை அனுப்ப வேண்டிய இடத்துக்கு அனுப்பிவிடலாம். மெழுகு உருளியில் உள்ள விஷயங்களை டைப் அடித்ததும், நாம் மறுமுறை அவ்வுருளையை உபயோகப்படுவதற்காகக் கூர்மையான சுத்தியைக்கொண்டு அதன்மேலே உள்ள மெல்லிய பலகைபோன்ற மெழுகைச் சீவி எடுத்துவிட வேண்டும். இம்மாதிரியாகச் சீவிச்சீவி அவ்வுருளையை நூறு முறை உபயோகிக்கலாம். ஒரு தடவைக்குப் பன்னிரண்டு கடிதங்களாக நூறு முறைக்கு 1200 கடிதங்கள் அடிக்க அவ்வுருளை பயன்படுகின்றது.

### பேசும் அசை படம்

மற்றோர் ஆச்சரியமான பேசுங்கருவி, இப்போது புதிதாக வந்து எல்லோருடைய மனத்தையும் கவர்ந்துகிற்கும்

பேசும் அசை படம் ஆகும். இதுவும் கிராமயோனைப்போலச் சாதாரணமாகிவிட்டது. பேசும் அசைபடம் நாகரிகமற்ற கிராமவாசிக்கும் வியப்பையோ பயத்தையோ இக்காலத்தில் தருவது இல்லை. இன்னும் இது சீர்திருத்தமடையலாம் ; கூடிய சீக்கிரத்தில் இது மனிதன் பேசுவது போலவும் செய்வது போலவும் செய்யும். லண்டனில் சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னே நடித்த நாடகத்தை இன்றுதான் தங்கள் முன் பார்ப்பதுபோல் ஜனங்கள் இப்படத்திற் காணலாம். திறமை வாய்ந்த நடிப்போர் ஒரு நாடகத்தை எப்படி நடத்திக்காட்டினார்களோ, அப்படியே யாதொரு மாறுபாடும் இன்றி அந் நாடகம் பதிவுசெய்யப்பட்டு, வேண்டும் போது திரைப்படத்திற் போட்டுக் காட்டப்படும்.

இனி வருங்காலத்தில் குழந்தைகள் சாதாரண பொம்மைகளை வைத்து விளையாடா ; மனுஷன் தன் முயற்சியால் இயற்கையை வென்றதால் ஏற்படும் விளையாட்டுச் சாமான்களையே வைத்துக்கொண்டு விளையாடும். நம்மை இப்போது வியக்கச் செய்யும் புதுப்புனைவுகளும் (inventions), முயற்சியின் பலனாகக்கண்ட பொருள்களும் எதிர்காலத்துக்குழந்தைகளுக்கு வியப்பை உண்டாக்கா என்று சொன்னாலும் மிகையாகாது.

## அத்தியாயம் X

### மானிடன் மானிடனே

#### மானிடனின் அற்பநிலை

பூமியில் மானிடன் அடைந்த முயற்சியின் வெற்றியைப்பற்றிக் கூறும்போது நாம் நம்மைப்பற்றிப் பெருமையாக நினைத்துக்கொள்வது இயற்கைக்கு மாறுபாடானது அன்று: அவன் பல வழிகளில் தன் வன்மையையும் துண்

ணறிவையும் காட்டியுள்ளதை இதுவரைக்கும் பார்த்துள்ளோம். அவ்னது துண்ணறிவும் இயற்கையை வெல்லும் சக்தியும் மனத்தைக் கவரத்தக்கனவாயில்லை என யாராவது மறுக்க முடியுமோ? முடியாது, முடியாது!. ஆனால் இந்த மானிட உலகுக்கும் மற்ற உலகங்களுக்கும் உள்ள சர்ப்பந்தத்தைச் சொல்லாமற்போனால் உலக சிருஷ்டியில் மனிதனுக்கு உள்ள இடத்தைப்பற்றித் தப்பான எண்ணமே உண்டாகும். இதைத் தெரிந்துகொண்டால் கவிஞர்களும் தத்துவஞானிகளும் கூறுவன உண்மை என உணரலோம். சென்ற நூற்றாண்டில் இருந்த கான்ட் (Kant) என்னும் ஜெர்மனிய நாட்டிக் தத்துவஞானியார், 'வானத்தைக் காணும்போதே மானிடனுக்கும் பிரபஞ்சத்துக்கும் உள்ள வேற்றமை மனத்தில் உதிச்சின்றது. மானிட சக்தியால் மனிதனுடைய அறப நிலையையும் பிரபஞ்சத்தின் அவற்ற தன்மையையும் நினைத்தறிதல முடியாது' என்றார். டேனிசன் (Tennyson) என்னும் ஆங்கிலக் கவிஞர் பெருமானாரும் இவ்வாறாகவே மனிதனை

‘இரவில் அழுதிடும் இளஞ்சிறு குழந்தை,  
கவிஞ்ஞானி காணக் கதறிடும் குழந்தை’

என்று மொழிந்துள்ளார்.

வானம் நீலமாய் இருப்பது ஏன்?

பூமி இயங்குகின்ற சூனியுப்பிரதேசம், ஒன்றும் அற்ற கடலைப் போல் இருக்கின்றது. அப்பிரதேசம் கண்ணுக்குத் தெரியாத ஈதெர் நிரம்பிய இடமாகும். அதற்கு ஆதியும் இல்லை, அந்தமும் இல்லை. அதற்கு நிறமும் கிடையாது. அதுதான் ஆகாயம் அல்லது வானம் எனப்படுவது. ஆனால், வானத்துக்கு நீல நிறம் எவ்வாறு உண்டாயிற்று என்ற கேள்வி எழலாம். வாயுமண்டலத்தில் உள்ள தூசியின் அணுக்களால் வானம் நீலநிறமாகத் தோன்றுகின்ற

தேயன்றி, தன்னிடத்தில் இருக்கும் நிறத்தால் அன்றி. வாயு மண்டலமும் (atmosphere) முந்நூறு மைல் உயரம் வரைக்குமே உண்டு. அதுவரைக்கும் நீல நிறம் தோன்றலாம். அதற்கு அப்புறம் உள்ள வெட்ட வெளியில் நிறமே கிடையாது. கவிஞர் ஒருவா கூறியதுபோல அது தொட்டுரைக்கூடிய இருள் அடர்ந்த இடமாகும்.

### நெருப்புக் கோளங்களின் தன்மை

இத்தகைய இடத்திற்குள் லக்ஷக்கணக்கான நெருப்புக் கோளங்களும் நட்சத்திரக் கூட்டங்களும் இயங்குகின்றன. நாம் இரவில் அவைகளைக் காண்கின்றோம். அவைகள் நம்மைவிட்டு நெடுந்தூரத்தில் இருப்பதால், அவைகள் எத்தனை என்றாவது, அவைகள் எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கின்றன என்றாவது கண்டறிய நாம் சுவலைப்படுவது இல்லை. நாம் அன்றைப்பற்றித் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியதே. நம்முடைய பிரபஞ்சத்தில் என்ன உண்டு என்று நன்றாக அறிந்துகொள்வதற்கு அதை இருபாகங்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொன்றையும் தனித் தனியாக ஆராய்தல் நல்லது. முதலாவது, பூமி உள்ளிட்ட சிறிய கோள்களின் கூட்டத்தை ஆராய்வோம். இக்கூட்டத்திலேயே சூரியனும் அடங்கியிருக்கின்றது. இச்சூரியனே நமக்கு உஷ்ணத்தையும் வெளிச்சத்தையும் கொடுக்கின்றது. புதனும் (Mercury) சக்கிரனும் (Venus) செவ்வாயும் (Mars) பல கிரகங்களில் உள்ள சந்திரர்களும் இக்குழுவில் அடங்கியுள்ள மற்றக் கிரகங்களாகும். சில வேளைகளில் வால் நட்சத்திரங்களும் இக்கூட்டத்தில் வருவது உண்டு.

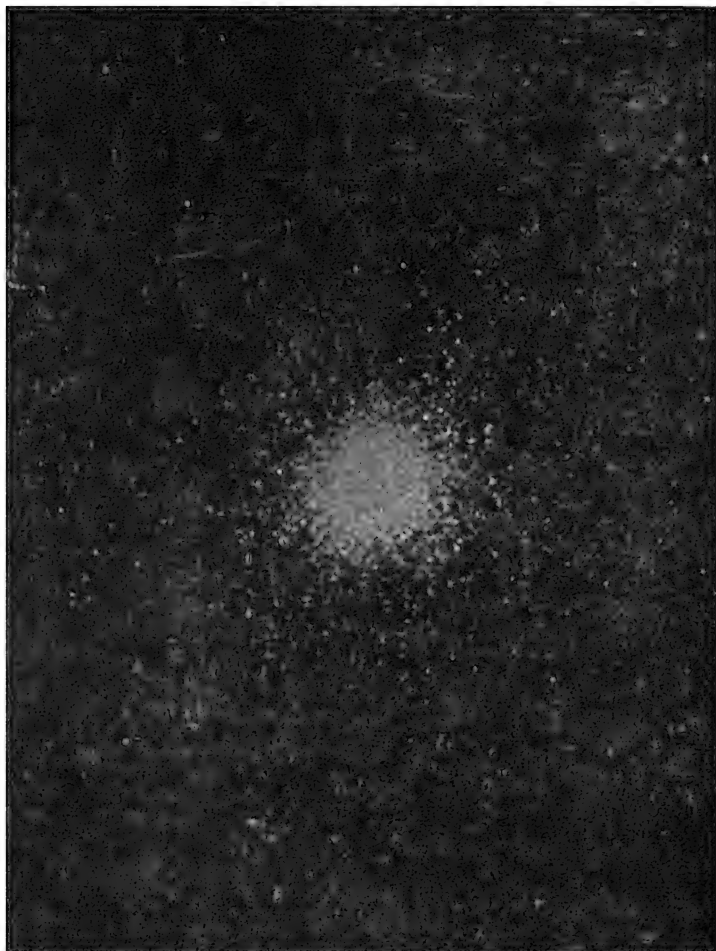
இவை தவிர வேறு கிரகங்களும் உண்டு. அவையும் சூரியனும் சேர்ந்தே நம்முடைய பிரபஞ்சம் ஆகின்றது. இரவில் நட்சத்திரங்களாகக் காணப்படுகின்ற கோள்கள்,

நாம் காணும் சூரியனைப்போன்ற கிரகங்களே என்று தெரிந்து கொள்ளவேண்டும். நமக்கு ஒளி அளிக்கும் சூரியனும் ஒரு நட்சத்திரமே. நட்சத்திரங்களும் சூரியர்களே. நமக்கு நட்சத்திரங்களாகக் காணப்படும் சூரியர்களேச் சுற்றிக் கிரகங்களும் சந்திரர்களும் இருந்தாலும் இருக்கலாம். இன்னும் அவைகளைப்பற்றிய விஷயம் கண்டு பிடிக்கப்படவில்லை. அவைகள் கண்ணுக்கு எட்டாத நெடுந்தூரத்தில் இருப்பதால், நாம் அதிக தூரம் பார்க்கக்கூடிய சக்தி வாய்ந்த தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியைக் கொண்டும் அவைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளக் கூடாத நிலையில் இருக்கின்றோம். நமக்கு அருகில் இருப்பதாகத் தோன்றும் ஆல்பா சேன்டாரி (Alpha Centauri) பூமியிலிருந்து இருபத்தைந்து லக்ஷம் கோடி (25,000,000,000,000) மைல் தூரத்தில் இருக்கின்றது. இன்று இப்பூமிக்கு இந்த நட்சத்திரத்திலிருந்து வந்திருக்கும் கிரணமானது, இந்த நட்சத்திரத்தைவிட்டு நான்கு வருடங்களுக்கு முன்னமே புறப்பட்டிருக்கவேண்டும். அதாவது இதனுடைய கிரணம் நாம் இருக்கும் பூமியை வந்து அடைய நான்கு ஆண்டுகள் செல்லும். இந்த நட்சத்திரந்தான் நமக்கு மிக அருகில் இருக்கின்றது. இன்னும் சில நட்சத்திரங்கள் மிக நெடும் பெருந்தூரத்தில் இருக்கின்றன என்றும், அவைகளின் வெளிச்சம் நம்முடைய பூமியில் இன்னும் வந்து சேரவில்லை என்றும் வான சாஸ்திரிகள் நம்புகிறார்கள். மொத்தம் ஏறக்குறைய இருபது லக்ஷத்துக்குக் குறையாமலும் முப்பது லக்ஷத்துக்கு மிகாமலும் உள்ள சூரியர்களாகிய நட்சத்திரங்கள் வானத்தில் விளங்குகின்றன. நம்முடைய சூரியன் இந்த நட்சத்திரங்களின் இடையில் இருக்கின்றது; ஆனால், நடுமத்தியில் இல்லாமல் மத்தியிலிருந்து சில ஆயிரங்கோடி மைல் தூரம் தள்ளியிருக்கின்றது.



நமது சூரியனும் அன்டேரீஸ் நட்சத்திரமும்

இந்த நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் நம்முடைய சூரியனைப்  
போலவே அளவு கடந்த உஷ்ணமும் வெளிச்சமும்



நட்சத்திரக் கூட்டம்

கொண்டுள்ள நெருப்புக் சோளங்கள். நமக்கு வெளிச்சம்  
அளிக்கும் சூரியன் நடுத்தரமான அளவு உள்ளது. இதை

விட மிகப் பெரியனவாகிய நட்சத்திரங்களும் உண்டு. விருச்சிக தாரா சணங்களுள் (Constellation Scorpion) ஒன்றாகிய அன்டேரீஸ் (Antares) மிகப்பெரிய நட்சத்திரங்களில் ஒன்றாகும். இந்த அன்டேரீஸின் குறுக்களவு முப்பது கோடி மைல்களாகும். நமது சூரியன் இந்த அன்டேரீஸைவிட நான்கு கோடி மடங்கு சிறியது. ஆகையால் நமது சூரியன் நடுத்தரமானது என்று சொல்வது மிகவும் பொருத்தமன்றோ? இந்த அன்டேரீஸின் பருமனே இவ்வளவு இருக்குமானால் இதன் உஷ்ணத்தைப்பற்றிச் சொல்லவும் வேண்டுமோ? சூரியனுக்கு உள்ள வெப்பத்தின் தன்மையை விளக்கினால் அன்டேரீஸின் உஷ்ணநிலை தானாகவே விளங்கிவிடும். சூரியனுக்கும் நமக்கும் உள்ள தூரம் ஒன்பது கோடியே முப்பது லக்ஷம் மைல் ஆகும். இந்த இருட்டடல் நிறைந்த இடைவெளியில் பூமியிலிருந்து சூரியன் வரைக்கும் ஒன்பது கோடியே முப்பது லக்ஷம் மைல் தூரமும், ஏறக்குறைய இரண்டரை மைல் குறுக்களவு உள்ள கெட்டியான பனிக்கட்டித் தூண் ஒன்றை நிறுத்தக்கூடுமானால், அதை நமது சூரியன் ஒரே நொடியில் உருக்கி நீராக்கிவிடும்; ஏழு விராடியில் நீராவியாக்கிவிடும். ஒன்பது கோடியே முப்பது லக்ஷம் மைல் நீளம் உள்ள பனிக்கட்டித் தூணை இருந்த இடம் தெரியாதபடி செய்யக்கூடிய சூரிய உஷ்ணத்தின் கடுமை இப்படி யிருக்குமானால், சூரியனைவிட நான்கு கோடி மடங்கு பெரியதான அன்டேரீஸின் வெப்பநிலை எப்படியிருக்கும்!

**நட்சத்திரங்களின் வயதை அறியும் வகை**

எல்லாச் சூரியர்களும் ஒரே அளவான உஷ்ணம் தருவது இல்லை. அவைகள் கொடுக்கும் வெப்பம் அவற்றின் பருமனுக்கும் வயதுக்கும் ஏற்றவாறு இருக்கும். நட்சத்திரங்களிலும் இளவயது உடையனவும் வாலிபவயது,

உடையனவும் நடுத்தரமான வயது உள்ளனவும் சாகுந்தருணத்தில் உள்ளனவும் இருக்கின்றன. நம்முடைய சூரியன் நடுத்தரமான வயதுடையது. வானநூல் வல்லார் நட்சத் திரத்தின் வயதை அதன் ஒளியைக்கொண்டு கண்டுபிடிக்கின்றார்கள். மங்கலான சிவப்புநிற ஒளியை அளிக்கும் நட்சத்திரம் நடுத்தரமான வயதுடையதாகும். அது பெற வேண்டிய அளவு உஷ்ண நிலையை அடையவில்லை; வாலிப வன்மையையும் இழந்துவிடவில்லை என்க. அது இன்னும் இளமையாயிருந்தால் அதை 'அரக்கன்' (Giant) என்பார்கள் வானசாஸ்திரிகள். அது கிழ்மாயிருந்தால் அவர்கள் அதைக் 'குள்ளன்' (Dwarf) என்பார்கள். நல்ல வாலிபப் பருவத்திலிருக்கும் நட்சத்திரம் நீலம் கலந்த வெண்ணிறமாயிருக்கும். வயதாக வயதாக அது நம்முடைய சூரியனைப்போல மஞ்சள்நிறமுடையதாகும்; இன்னும் வயதேறினால் ஆரஞ்சு நிறத்தையும், இன்னும் வயது அதிகமானால் செந்நிறத்தையும் அடையும்; அதற்குமேல் வயதாகி விட்டால் கண்ணுக்குத் தெரியாது மறைந்துவிடும். ஒரு சூரியன் அழிந்துபோக எவ்வளவு காலமாகும் என்று நாம் சொல்ல முடியாது. நமக்கு அதிகமாய்த்தெரிந்துள்ள சூரியனுக்கு எப்போது அழிவுகாலம் ஏற்படும் என்று சொல்லமுடியா தென்றால் மிக நெடுந்தூரத்தில் உள்ள மற்றவைகளைப்பற்றி எப்படிச் சொல்லமுடியும்?

சேவ்வாய்க் கீரகமும் உயிர் வாழ்க்கையும்

நாம் வாழும் பிரபஞ்சத்தைப்பற்றிச் சொல்லும் போது அடிக்கடி 'நம்முடைய உலகம்' என்ற தொடரைக் குறிப்பிட வேண்டியிருந்தது; ஏனென்றால் இவ்வுலகத்துக்கு அப்பாலும் வேறு பல உலகங்கள் இருப்பதாக ஐயுறுகின்றோம். இந்த விஷயத்தைப்பற்றி இங்கு விளக்குவோம். விருச்சிக தாரா கணங்களில் ஒன்றாகிய அன்டேரீ

வலில் உமக்கு ஒரு நண்பர் இருந்து அவர் உமக்கு ஈதெர் மூலமாய் ஆகாயத் தந்திச் செய்தி அனுப்ப விரும்பினால், அவர் சென்னையில் இருக்கும் உமக்குக் கீழ்வருவதைப் போல் விலாசம் குறிப்பிடுதல் வேண்டும் :

திரு. அ. மு. கோட்டிலிங்கனார்,

20, பெருமாள் நாயக்கன் தெரு,

புரசை,

சென்னை,

இந்தியா,

பூமி,

சூரியக்கூட்டம்,

அ. இ. உ. மூலம்.

இதுதான் சுருக்கமான மேல் விலாசம்.

இப்படிச் சொல்வதனால் மற்றுச சூரியக்கூட்டத்தைச் சார்ந்த கிரகங்களில் உயிர்கள் உண்டா என்றும், நம்மைப் போல் மக்கள் மற்றைய கோள்களில் வாழ்கின்றார்களா என்றும் கேட்கலாம். ஆம், நம்மைப்போன்ற மக்கள் வேறு கிரகங்களில் இருக்கின்றார்கள் என்று நினைக்கின்றோம். ஆனால், இக்கருத்தை உறுதியாய் நிலைநாட்டத்தக்க ஆதாரங்கள் கிடைக்கவில்லை. பண்டைக்காலத்தில் சில வான சாஸ்திரிகள் நம்முடைய சூரியனிலும் அதைச்சார்ந்த கிரகங்களிலும் உயிர்கள் இருந்தன என்று கனவுகண்டதும் உண்டு. ஆனால், மிகச் சிறந்த நவீன கருவிகளைக்கொண்டு ஆராய்ச்சி செய்ததில் வேறுவகையான விஷயம் புலப்பட்டது. நெருப்புக் கோளமான சூரியனிலும் உயிர்கள் இருக்கமுடியுமா? அதன் உஷ்ணத்தில் எப்பொருள் இருத்தல்கூடும்? அதில் ஓர் உயிரும் இராது என்று சொல்லவும் வேண்டுமா? வேறு சில கிரகங்களில் உயிர்கள் வாழலாம். அப்படி உயிர் வாழக்கூடிய கிரகங்கள் எவை? நாம் ஒவ்

வொன்றாக ஆராய்ந்து பார்த்தால் உயிர் வாழும் கிரகங்கள் எவை என்று கண்டுபிடிக்கலாம். நெப்டியூன், சனி, வியாழன், ஆகிய இவற்றிற் பெரும்பாலும் உயிர்கள் வாழ்தல் கூடாத காரியம்; என்னென்றால் இவைகள் சூரியனுக்கு வெகுதூரத்தில் உள்ளன. உயிர் உண்டாக்குவதற்கு இன்றியமையாத சூரியவெளிச்சம் இவைகளின்மேல் படாது. இப்படியானால் இவைகளில் உயிர்கள் எப்படி வாழமுடியும்? இப்பூமியில் உயிர்கள் வாழ்வதற்கு உரிய நிலைமைகளைக் கண்டு ஆராயும்போது இத்தன்மைகள் இக்கிரகங்களில் இல்லாமையால் இவற்றில் எவ்வகைப் பிராணியும் இருக்க முடியாது என்று நாம் பெரும்பாலும் கூறலாம்.

புதன், சக்கிரன், செவ்வாய் என்னும் கிரகங்களைப் பற்றி மேலே குறிப்பிடவில்லை. புதன் கிரகத்தைப்பற்றி உறுதியாய்க் கூறிவிடலாம். பல காரணங்களுள், முக்கியமாக இரண்டு காரணங்களால், புதனில் உயிர்கள் இருத்தல் முடியாது என்று துணியலாம். முதலாவது, புதனின் ஒரு பாகம் எப்போதும் சூரியனுக்கு எதிராக இருப்பதால் அப்பாகம் நிரந்தரமாகக் கொதித்துக்கொண்டேயிருக்கின்றது; அதன் மற்றொரு பாகம் என்றும் மிகுதியாகக் குளிர்ந்தேயிருக்கின்றது. மிகுந்த உஷ்ணமும் மிகுந்த குளிர்ச்சியும் உடைய சீதோஷ்ணநிலையில் ஓர் உயிரும் வாழ்வது முடியாது. இரண்டாவதாக இப்புதனில் காற்று இல்லை என்று தெரிகின்றது. ஒருவேளை அதில் காற்று இருந்தாலும் அக்காற்று உயிர்களைப் பாதுகாக்கக்கூடிய நிலையில் இல்லாத மெல்லிய காற்றாய் இருக்கும். அதில் இருந்த வாயுப்படலம் (atmosphere) ஒழிந்துவிட்டது. இவ்விரண்டு காரணங்களுடன் மற்றொரு காரணமும் உண்டு. புதன் நம்முடைய பூமியைப் பார்க்கிலும் மிகவும் சிறியது. அங்கு உள்ள பொருளின் எடை இங்கு உள்ள எடையில் நான்கில் ஒரு பங்காகும். நான்கு மணங்கு எடையுள்ள ஒருவன் இப்

பூமியிற் சிறிது கஷ்டப்பட்டு நடக்கலாம். புதனில் அவனுக்கு எடை ஒரு மணங்கு ஆவதால் அவன் அங்குக்குழந்தையைப்போல் ஓடலாம். இக்காரணங்களால் புதனில் எத்தகைய உயிரும் வாழமுடியாது என்று உறுதியாய்க் கூறலாம்.

இனிச் சுக்கிரனைப்பற்றி ஆராய்வோம். சுக்கிரன் காணக்கூடிய நட்சத்திரங்களில் அழகானது. இதுதான் காலையிலும் மாலையிலும் ஒளி வீசுவது. மேகப்படலத்தால் எப்போதும் மறைக்கப்பட்டிருப்பதால் இச்சுக்கிரனின் நிலப்பரப்புநிலை இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. இதில் வீசும் காற்று மிகவும் ஈரமானது. நாம் இதை ஒரு காரணமாகக்கொண்டு சுக்கிரனில் உயிர் வாழ்வதற்கு வசதி இல்லை என்று சொல்வதற்கு இடம் இல்லை. பல கஷ்டமான நிலையிலும் உயிர்கள் வாழமுடியும். நாம் பார்த்திராத சில பிராணிகளுக்குச் சுக்கிரனில் வீசும் ஈரக்காற்றும், எங்கும் பரவிப் பாயும் ஒளியும் ஒரு வேளை ஏற்றனவாய் இருப்பினும் இருக்கலாம். இக்கிரகம் ஏறக்குறைய பூமியைப்போலவே பருமனுடையது; இது சூரியனுக்கு மிக அருகிலும் இல்லை; அதிக தூரத்திலும் இல்லை. சில வானசாஸ்திரிகள் புதனைப்போல சுக்கிரனின் ஒரு பக்கமும் எப்போதும் சூரியனுக்கு எதிரே இருந்தது என்று பல ஆண்டுகளாக நினைத்துவந்தார்கள். சமீபகாலத்தில் நடந்த ஆராய்ச்சியால் சுக்கிரன் செங்குத்தான அச்சிற் சுழலுகின்றது என்றும், அது அப்படி முழுச்சுற்றுச் சுற்ற ஐந்து அல்லது ஆறு வாரங்களுக்கு மேலாகும் என்றும், இதனால் சுக்கிர வாசிகளுக்கு—அதில் மக்கள் இருப்பது உண்மையானால்—நீடித்த பகலும் இரவும் இருக்கும் என்றும், அந்தப்பகலும் இரவும் பூமியில் இருக்கும் இரவையும் பகலையும்விட நாற்பது மடங்கு அதிகமாயிருக்கும் என்றும் நாம் அறியலானோம். இக்காரணங்களை நோக்கும்போது நாம் இதிலும் மக்கள் இருத்தல் முடியாது என்று கூறலாம்.

உயிர்கள் வாழலாம் என்று நினைக்கக்கூடிய கிரகம் ஒன்று இருக்கின்றது. அதுதான் செவ்வாய்க்கிரகம். வானசாஸ்திரிகள் செவ்வாயில் மக்கள் வாழ்வதாகக் கனாக் காண்கின்றார்கள். செவ்வாய்க்கிரக வாசிகளோடு சம்பந்தம் ஏற்படுத்தப் பல முயற்சிகள் நடைபெற்றன. ஆனால், இப்போது உள்ள அறிவைக்கொண்டு ஆகாயத்திற் சிலமைல் உயரத்துக்கு அப்பால் தந்திச்செய்தி அனுப்ப வழி ஒன்றும் ஏற்படவில்லை. வானநூல் வல்லார் செவ்வாயின் அளவு, உஷ்ணநிலை, வாயுநிலை, அதன் நிலப்பரப்பு ஆகிய இவை களைக் கண்டுணர்ந்து அதில் ஒருவேளை மக்கள் வாழக்கூடும் என்று நினைக்கின்றார்கள். தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியைக் கொண்டு பார்க்கும்போது, அதில் அதிகமான வரிகள் தெரிகின்றனவாம். அவ்வரிகள் அக்கிரகத்தில் ஓடும் கால் வாய்களாக இருக்கலாம் என்று அவர்கள் கருதுகின்றார்கள். செவ்வாய்க்கிரக வாசிகள் இக்கால்வாய்களின் மூலமாய்ப் பணிக்கட்டிப் பிரதேசத்திலிருந்து உஷ்ணப் பிரதேசத் துக்கு நீர் செலுத்துகின்றார்கள்போலும். நம்முடைய பூமி யில் இருக்கும் பருவ காலங்களைப் போலவும் நமக்கு உள்ள இரவு பகலைப் போலவும் அங்கும் பருவகாலங்களும் இரவு பகலும் இருக்கின்றன. நம்முடைய மலையுச்சியில் இருப் பதுபோல அப்பருவங்களும் அந்த இரவும் பகலும் சிறிய அளவு குளிர்ந்திருக்கும்.

செவ்வாய்க் கிரகத்தைப்பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தவர்க ளுள் தலைசிறந்தவராகிய டாக்டர் லவல் (Dr. Lowell) என்பவர், செவ்வாய்க்கிரகம் நம்முடைய பூமியைவிட முன் னேறி யிருப்பதாகக் கூறுகின்றார். செவ்வாய் வாசிகள் அறிவில் நம்மைவிடச் சிறந்தவர்கள். அங்குக் கிடைக்கும் நிலப்பொருள்கள் முதலியன மிக அதிகம். அக்கிரகத்தை செம்மை செய்யப்பட்ட சகாராப் பாலைவனம் என்னலாம். நாம் அதைத் தருவங்களுக்கு அருகில் உள்ள உறைபனி

உறைவிடம் என்றும் கூறலாம். இப்படியிருப்பதனாற்றான் அக்கிரகவாசிகளிற் சிறந்த அறிவாளிகள், நாம் ஆச்சரிய முறும்படியான வகையில் பகீரதப் பிரயத்தனஞ்செய்து கால்வாய்களை வகுத்திருக்கின்றார்கள் என்றும், இப்படிச் செய்யாவிட்டால் அங்கு ஒருவரும் வாழ்தல் அரிது என்றும், அவர்கள் தாங்கள் அடியோடு அழிந்துபோகாமல் வாழும்பொருட்டே கால்வாய்களை வெட்டியுள்ளார்கள் என்றும் சில வானசாஸ்திரிகள் ஊக்கிக்கின்றார்கள்.

மானிடன் நிலை

செவ்வாய்க்கிரகத்தில் மக்கள் இருக்கிறார்களோ ! இல் லையோ சொல்லமுடியாது. இக்காலத்தில் பலர் செவ்வாய்க் கிரகத்தில் மக்கள் இல்லை என்றே கருதுகின்றார்கள். ஆனால், இந்தப் பூமியில் மக்கள் இருக்கின்றார்கள். இவர்கள் நிலை என்ன ? மானிடர் நிலை வெகு அற்பமாகவே தோன்று கின்றது. என்ன விந்தை ! இடம் அகன்ற பரந்த அளக்க முடியாத இந்த உலகில் மனிதனுக்கு மாத்திரம் அறிவு இருப்பது ஏன் ? இவன் இருக்கும் உலகம்மட்டும் உயிர்கள் நிரம்பிய இடமாய் இருப்பது ஏன் ? ஆதியும் அந்தமும் அற்ற சிருஷ்டியில் வேறு உலகங்கள் பாழிடங்களாகவும் உயிரற்ற பிரதேசங்களாகவும் இருப்பது ஏன் ? மற்றக் கிரகங்களில் இருக்கும் அறிவுள்ள உயிர்களில் இம்மனித னும் ஒருவனாய் இருக்கக் கூடுமானால், இவனுக்கு அவர் களைப்பற்றி ஒன்றுமே தெரியாமல் இருப்பதும், இவன் அவர்களோடு யாதொரு சம்பந்தமும் இல்லாமல் தனித்து இருப்பதும் என்ன ஆச்சரியம் ! ஆ ! இம்மனிதன் நிலை எத்தகைய அற்பநிலை ! என்ன இழிவான நிலை ! இவன் குறளனாய் இருக்கின்றான் ; கடலில் ஒரு சிறு நீர்த்துளி போல் உள்ளான் ; பரமரகசியமான ஆரம்பத்தையும் அறிய முடியாத முடிவையும் உடையவனாய் இருக்கின்றான். ஆ ! படைப்பின் விந்தையே விந்தை !



## அத்தியாயம் XI

### மேன்மேற் செல்லும் புகழ் மேகம்

#### இயற்கையின் சக்தி

இயற்கை தன்னுடைய இரகசியங்களை வெளியிடாமல் மிகவும் ஜாக்கிரதையாய்ப் பாதுகாக்கின்றது. மனிதன் பல நூற்றாண்டுகளாக உழைத்தபோதிலும், சாமர்த்தியமாகச் சில விஷயங்களைக் கண்டுபிடித்தபோதிலும், அவன் இயற்கையைப்பற்றி அறியவேண்டியனவற்றில் மிகச் சிறிய அளவே தெரிந்துகொண்டிருக்கின்றான். இயற்கையின் பலத்தை அடக்கி அதைத் தன் வசப்படுத்தப் பல நூற்றாண்டுகளாக அவன் முயன்றபோதிலும், இன்னும் அவன் இயற்கையைத் தனக்கு அடக்கி நடத்த முற்றும் முடியாதவனாயிருக்கிறான். அது இன்னும் மனிதன் செய்ததை அழித்துக்கொண்டே வருகின்றது. எரிமலைகள் இன்றும் அட்டேழியம் செய்யாமலில்லை. அவைகள் இரண்டு நூற்றாண்டுகளுக்குமுன் அழித்தபடியே இந்த நூற்றாண்டிலும் அக்கினியைக் கக்கி மனிதன் அழகாகக் கட்டிய, சிறந்த பட்டணங்களை அழிக்கின்றன. பூமியின் நுண்ணிய அசைவையும் பதிவு செய்யக்கூடிய பூமியதிர்ச்சிப் பதிவுக் கருவியைக் (Seismograph) கண்டுபிடித்தும், பூமியதிர்ச்சி இக்காலத்தில் நகரங்களை அழிக்காமல் இருக்கின்றதா? அது அழித்துக்கொண்டே வருகின்றது. பூமியதிர்ச்சிக்காக மக்கள் அஞ்சி நடுங்கி அலறி ஓடுவதை இன்றும் காண்கின்றோம். இயற்கையின் வன்மைக்கு முன்னே மனித சக்தி எங்கே?

மானிடன் இன்னும் செய்யவேண்டியவை

அழிவை உண்டாக்கவல்ல இயற்கையின் பலம் ஒரு புறம் நிலைத்துநிற்க, மானிடவர்க்கத்தையே நிர்மூலமாக்கக்

கிருமிப்பகைகள் மற்றொருபுறம் பெருகிவருகின்றன. ஓர் ஆங்கில நூலாசிரியர் கூறியபடி, அக்கிருமிகள் மானிடப் பூண்டையே அறுத்துவிடும்போலும்! மனிதர்க்குப் பகைகளாகிய அந்த உயிரணுக்கள் (microbes) நாளுக்குநாள் பெருகி வருகின்றன. அவைகளை அழிக்கும்வரைக்கும் மானிடன் அவைகளோடு போரிடவேண்டியது இன்றியமையாதது. அந்த அணுக்கள் ஒரு நிமிஷத்துக்குப் பத்துலக்ஷமாகப் பெருகி வளர்ந்தால் அவன் அவைகளைக் கொல்லாமல் இருத்தல் முடியுமா? தன் உயிரைப் பாதுகாக்கவேண்டுமானால் அவன் அவைகளை அவசியம் கொல்லவேண்டும். திரு. 'H. G. வெல்ஸ் (Mr. H. G. Wells) என்பவர், 'கிருமிகள் இன்றுமுதல் லக்ஷக் கணக்கான ஆண்டுகள் இந்த உலகை ஆளும்' என்று கூறிய தீர்க்கதரிசனம் உண்மையாக நிறைவேறினாலும் நிறைவேறாமற் போனாலும், மனிதன் அவைகளை வளரவிட்டுக் கவலைபீனமாய் இருத்தல் முடியாது, முடியாது. அவன் அவைகளை உயிர்வாழ விட்டுவிட்டுத் தான் தப்பி வாழ்தல் முடியாது. அவன் அன்றும் போரிடவேண்டியவனாயிருந்தான்; இன்றும் போரிடவேண்டியவனாய் இருக்கின்றான்; என்றும் போரிடவேண்டியவனாய் இருப்பான்.

மானிடன் இன்னும் இயற்கையின் சக்தியை வென்று விடவில்லை. இயற்கை மனிதனுக்கு இங்கும் அங்குமாக மிகச் சொற்ப விஷயத்தையே புலப்படுத்தியிருக்கின்றதேயன்றி 'அதிகமாக ஒன்றும் வெளிப்படுத்திவிடவில்லை. மனிதனோ சிறிது தெரிந்துகொண்டதும் இயற்கையின் முழு விவரங்களையும் உணர்ந்துகொண்டதாகக் கர்வம் கொள்கின்றான். இயற்கையரசியின் ராஜ்யம் முழுவதும் பிடிக்கப்படவில்லை; சிறிதுபாகமே கைப்பற்றப்பட்டிருக்கின்றது. உண்மையான விஞ்ஞான கலைஞன் இதை உணராமலில்லை. அவ்வன்னையின் இரகசியங்கள் இன்னும் பல

இருக்கின்றன. இடைவிடாமல் அதிகப் பொறுமையோடு உழைத்தாலல்லாமல் இயற்கையரசியின் இரகசியங்கள் வெளிவரா. உயிர்கள் பூமியில் தோன்றிய வரலாறும் மறை பொருளாகவே நிற்கின்றது. இதைப்போலவே உலகப் படைப்பும் பிரபஞ்சத்தின் எதிர்கால நிலையும் பரமரகசியங்களாகவே இருக்கின்றன. இன்னும் மனிதன் தன்னைப் பற்றி வேண்டிய அளவு அறிந்துகொள்ளவில்லை என்றால் மிகையாகாது. அவன் தன் மனத்தைப்பற்றித் தெரிந்து கொள்வது, எல்லா இரகசியத்திலும் பரமரகசியமாயிருக்கின்றது. அவனால் 'மனம் என்பது யாது?' 'அது என்ன?' என்பன போன்ற விஷயங்களை அறிய முடியாது!

எவரெஸ்டு உச்சியும் மானிட முயற்சியும்

ஆனால், மானிடன் இறுதியில் இயற்கையை வெல்லக் கூடும் என்பதை இதுவரைக்கும் தன் முயற்சியால் அடைந்துள்ள வெற்றியால் காட்டியுள்ளான். அவன் ஒவ்வொரு நாளும்--தன் அறிவை விருத்திசெய்வதோடு கடைசிவரைக்கும் போரிடும் மனவுறுதியையும் சக்தியையும் பெற்றுவருகின்றான். தெரியாத விஷயங்களிற் புகுந்து அவற்றைச் சிறிது சிறிதாகத் தெரிந்துகொள்ள அவன் பாடுபடுவதை எவரெஸ்டு சிகரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடிக்க அவன் செய்யும் பகீரதமுயற்சி காட்டவில்லையா? 1922-ம் ஆண்டிலிருந்து ஏறக்குறைய ஒவ்வோர் ஆண்டும் பெருமுயற்சியுடைய கூட்டத்தார் அச்சிகரத்தைக் காண முயன்று கொண்டே வருகின்றனர். எவரெஸ்டு உச்சியோ வருவோரைப் பார்க்கவிடாமல் இமயமலையில் அதிக உயரத்தில் நிற்குகொண்டிருக்கின்றது. உயரத்தால்மாத்திரம் அதைக் கண்டுபிடிப்பது சடினமாயில்லை. இன்னும் பல கஷ்டங்களாலும் அதை நெருங்குவதும் முடியாத காரியமாய் இருக்கின்றது. அவ்வளவு உயரத்தில் பிராணவாயு

கிடையாது. இந்த வாயு இல்லாமற்போனால் மனிதன் எப்படி மூச்சுவிட முடியும்? எவரெஸ்டு உச்சிக்குப் போவதற்கு அதைச் சூழ்ந்துள்ள செங்குத்தான குன்றுகளில் ஏறவேண்டும். அங்கு ஏறும்பொழுது அல்விடத்தில் ஓடும் உறைபனியாற்றிலிருந்து பனிப்பாறைகள் புரண்டு ஏறவோர்மேல் விழும். உறைபனியோ எங்கும் உண்டு. இவைதாமோ கஷ்டங்கள்? அம்மம்! குளிர்ப்ந்த காற்றும் இடைவிடாது அடித்துக்கொண்டிருக்கும். இத்தகைய நிலையில் எவரெஸ்டின் அருகில் அவர்கள் எப்படிச் செல்ல முடியும்?

மனிதனுக்கு இக்கஷ்டங்கள் எல்லாம் தெரியும். ஆனாலும் அவன் அதன் உயரத்தைக் கண்டுபிடிக்கவேண்டும் என்று கொண்ட மனவுறுதியைக் கைவிடவில்லை; முடியும் வரைக்கும் முயற்சி செய்ய முயல்கின்றான்; அவன் தன்னுடைய விடாமுயற்சியினால் ஒவ்வோர் ஆண்டும் அதன் உயரத்தைக் கண்டுபிடிப்பதில் முன்னேறி வருகின்றான்; ஒரு முறை 22,000 அடி உயரத்திலிருந்து 24,000 அடிவரை ஏறிவிட்டான்; மற்ருருமுறை 24,000 அடியிலிருந்து 27,000 அடி ஏறிவிட்டான். 1927-ம் ஆண்டில் மேலரி (Mallory) எவரெஸ்டின் உச்சியைப் 'பெரும்பாலும் அடைந்துவிட்டார்; ஆனால், அவர் தாம் கண்ட வெற்றியைச் சொல்ல, அந்தோ, நம்மிடத்துக்குத் திரும்பிவரவில்லை. வீரசிகாமணி ஒருவன் அதன் உச்சியில் ஒரு நாள் அடையும்போது மாண்புறு முயற்சிசெய்து மாண்ட மேலரியின் எலும்புகளை ஒருவேளை பார்க்கக்கூடும். அவைகள் அங்குக் கிடந்து அவனை 'நீ இவ்வுச்சியில் வந்து இதைக் கண்டுபிடித்த இரண்டாவது வீர திலகம்' என்று குறிப்பிடும்.

'ஒரு பயனையும் அளிக்காத முயற்சியால் உலகத்துக்கு யாது பயன்? இந்த வீண் முயற்சியில் ஏன் அளவுகடந்த

பொருளைச் செலவிடவேண்டும்? இப்பயனற்ற முயற்சியில் என் அரிய உயிர்களை இழக்கவேண்டும்?’ என்று பல வினாக்களை நீங்கள் எழுப்பலாம். இவை கேட்கவேண்டிய வினாக்களே! பெரும்பயன் ஒன்றும் இல்லாதான். ஆனால் அரும்பயன் ஒன்று உண்டு. ‘தெரியாத விஷயங்களைத் தெரிந்துகொள்ளவேண்டும், அறியாதனவற்றை அறிந்து கொள்ளவேண்டும்’ என்று மானிடன் கொள்ளும் மனவுறுதியே இவ்வீர முயற்சிகளால் உண்டாகும் அரும்பயன் என்பதில் ஐயம் இல்லை. ஸர் பிரான்ஸிஸ் யங்ஹஸ்பெண்டு (Sir Francis Younghusband), ‘எவரெஸ்டின் உயரத்தைக் கண்டுபிடிப்பதால் அதன் உயரம் வளரப்போவதில்லை. ஆனால், மானிடனுடைய ஊக்கம் ஒவ்வொரு முயற்சியிலும் உயர்கின்றது’ என்று அழகுபடச் சொல்லியதையே நாமும் இவர்களுக்குப் பதிலாகக் கூறலாம். ‘சிறிது சிறிதாக வளர்ந்துவந்த இந்த ஊக்கமே மனிதனுக்கு இப்போது உள்ள உயர்நிலையை அளித்துள்ளது என்பதை யாரே மறுக்க வல்லார்? அதுதான் அவனுக்கு எல்லாவற்றையும் அடக்குஞ் சக்தியைக் கொடுத்திருக்கின்றது.

தோல்விக்கு அவன் அஞ்சி நடுங்கியிருந்திருப்பினும், தன்னைக் கஷ்டப்படுத்திய பல சிக்கலான விஷயங்களின் முடிவைக் கண்டுபிடிக்க மேலும் மேலும் முயற்சி செய்யாதிருந்திருப்பினும், அறிவில் நாயினும் அவன் கடைபிடித்தவனாயிருந்திருப்பான். முயற்சி செய்யும்போது அவனுக்கு உண்டாகும் தோல்வியே இறுதியில் அவனுக்கு வரப்போகும் வெற்றிக்கு அறிகுறியாகும்.

‘தாளாண்மை என்னும் தகைமைக்கண் தங்கிற்றே

வேளாண்மை என்னும் செருக்கு.’

(திருக்குறள்)









